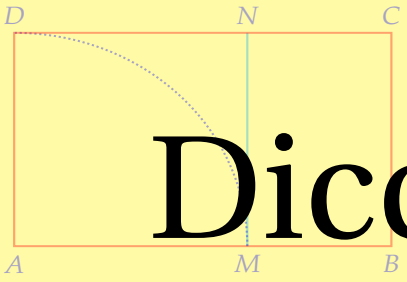
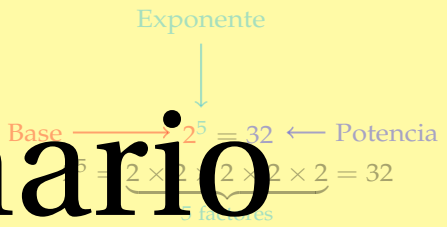
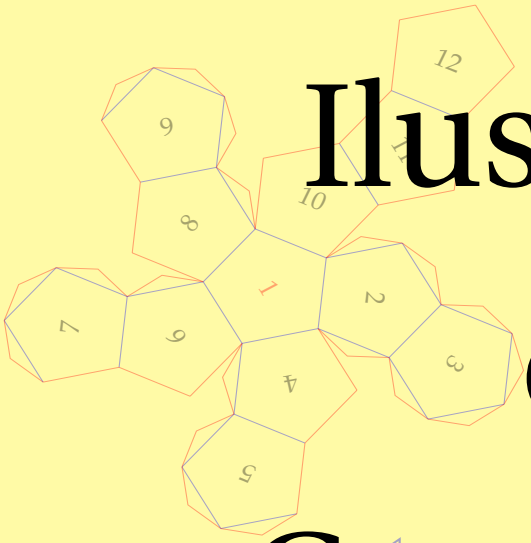
www.aprendematematicas.org.mx/obras/DICM.pdf

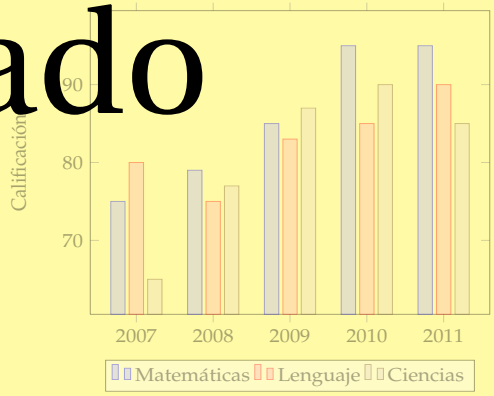
24/04/2011

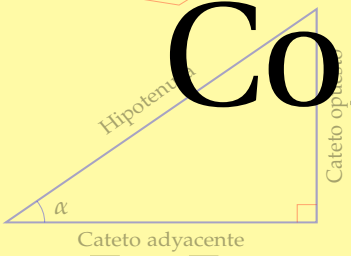


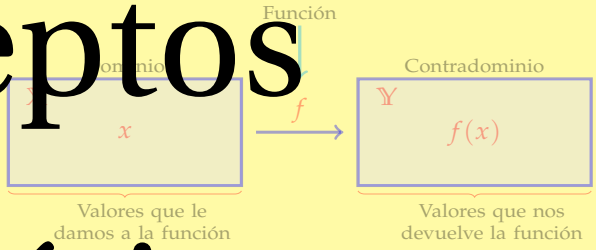


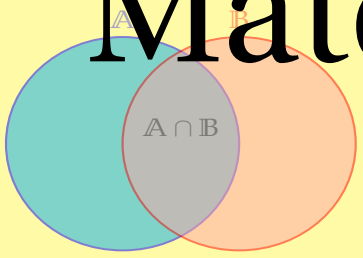
Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos



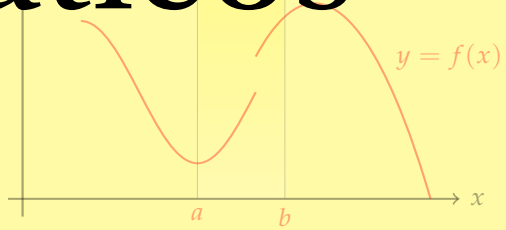




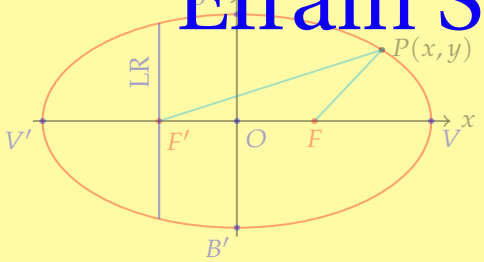


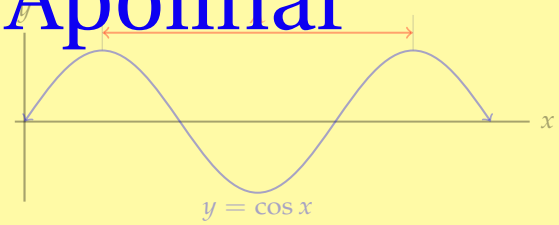


por



Efraín Soto Apolinar





(Versión para Bachillerato)

Libro de distribución gratuita

TÉRMINOS DE USO

Derechos Reservados © 2011.

Todos los derechos reservados a favor de Efraín Soto Apolinar.

Soto Apolinar, Efraín.
Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos.
Tercera edición.
México. 2011.

Apreciado lector, usted puede sentirse libre de utilizar la información que se encuentra en este material, bajo las siguientes condiciones:

Atribución: Debe dar crédito al autor del libro, independientemente del medio que se utilice para su divulgación (impresa, electrónica, en línea, etc.)

Uso no comercial: No se permite el uso de este material ni de su contenido con fines comerciales y/o lucro en forma alguna. Puede utilizarlo con fines educativos o de divulgación de las ciencias. Se permite el uso por instituciones educativas públicas o privadas sin fines de lucro, con la condición de que no se aplique cargo, ni en especie ni en moneda, ni en cualquier otra forma, a los usuarios finales de este material, sean estos profesores, autoridades educativas, estudiantes o público en general interesado en la enseñanza y/o el aprendizaje de las matemáticas.

No Modificar: No se permite alterar, transformar, modificar, en forma alguna este material. Usted tiene permiso para utilizarlo «*como está y es*». No se permite ni agregar, ni eliminar, ni modificar: palabras, u oraciones, o párrafos, o páginas, o subsecciones, o secciones, o capítulos o combinaciones de las anteriores o parte alguna del libro.

Permisos: Puede contactar al autor de este material directamente a la cuenta de correo electrónico que aparece en los créditos. Si usted tiene una copia de este libro en formato PDF y desea publicarlo en algún sitio de Internet, primero solicite permiso al autor a través de un mensaje a la cuenta de correo electrónico que aparece en los créditos. No requiere de permiso alguno para imprimir una copia de este material para uso personal.

Responsabilidad: Ni el autor, ni el editor son responsables de cualquier pérdida o riesgo o daño (causal, incidental o cualquier otro), ocasionado debido al uso o interpretación de las definiciones que se incluyen en este diccionario.

Versión Electrónica de distribución gratuita.
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material.

Prefacio

En México la enseñanza de las matemáticas está tomando cada vez mayor importancia por parte de autoridades educativas, profesores y padres de familia.

El uso de las matemáticas por parte de todos los ciudadanos está muy ligado a la forma como se aprendieron en primaria y secundaria, de manera que un niño que entendió bien los conceptos básicos, asegura un aprendizaje más efectivo en cursos futuros.

Sin embargo, muchas de las fuentes de información actuales no se escribieron pensando en los estudiantes, sino en la ciencia, es decir, se escribieron los conceptos de manera que los entienden los matemáticos solamente. Esto es contraproducente en el aprendizaje efectivo de los estudiantes.

Al ver este nicho de oportunidad, hemos decidido escribir este pequeño diccionario para que nuestros estudiantes del nivel básico tengan al alcance de su madurez intelectual los conceptos básicos de las matemáticas y así apoyar la educación pública de calidad en nuestro país.

Este diccionario ilustrado de conceptos matemáticos de distribución gratuita incluye más de quinientas definiciones y más de doscientas ilustraciones para que el lector pueda crear una idea más clara del concepto para entenderlo de una manera más sencilla y amena.

Esperamos que este sea, no solamente tu primer diccionario ilustrado de matemáticas, sino una fuente de inspiración para entender de verdad las ciencias exactas.

Versión aumentada

para Bachillerato

Efraín Soto Apolinar
y revisores del diccionario
Monterrey, N.L., México.
Abril de 2 011.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Índice

Términos de uso ii

Prefacio iii

a 1

b 11

c 15

d 33

e 51

f 63

g 71

h 75

i 79

l 87

m 91

n 101

o 109

p 113

r 129

s 139

t 149

u 159

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

v **161**

Lista de símbolos **164**

Referencias **167**

Agradecimientos a revisores **168**

Créditos **169**

Libro de distribución gratuita

aprendematematicas.org.mx

A

Abierto, conjunto Conjunto cuyo complemento es cerrado. En otras palabras, un conjunto es abierto cuando sus valores límite (en frontera) no son elementos del conjunto mismo.
Vea la definición de «*Abierto, intervalo*».

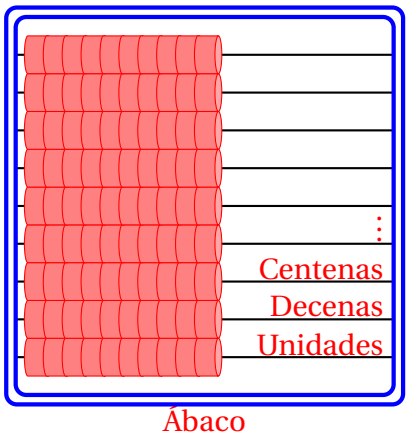
Abierto, intervalo Intervalo que no incluye sus valores extremos. Si los extremos del intervalo abierto son a y b, entonces, se denota por: (a,b).
Geométricamente, el intervalo incluye a todos los puntos de la recta numérica entre a y b, pero excluyendo a estos dos valores.
La siguiente figura muestra el intervalo abierto (a,b):

Aceleración **(1.)** Vector cuya magnitud indica cuánto cambia la velocidad por cada unidad de tiempo y su dirección indica la dirección del movimiento.
(2.) En Cálculo, la aceleración se define como la segunda derivada de la posición respecto del tiempo, que equivale a la primera derivada de la rapidez (velocidad) respecto del tiempo.

A posteriori Declaraciones o afirmaciones que tienen su base en evidencia empírica, es decir, que se basan en observaciones, experimentaciones, etc., que dan soporte de su veracidad.

A priori Declaraciones o afirmaciones que se dan sin evidencia que apoye su veracidad, pero que pueden demostrarse a partir de razonamientos lógicos.

Ábaco Calculadora que se utiliza para contar. El ábaco tiene dispuestas barras de fichas que se utilizan para formar números con ellas. A cada ficha de diferentes barras se le asignan unidades, decenas, centenas, etc., y de esta manera se pueden usar para realizar cálculos fácilmente.



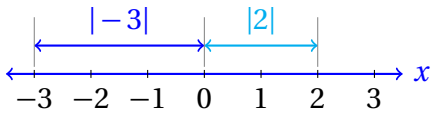
Ábaco

El ábaco fue inventado en China.

A

Abscisa Para indicar un punto del plano se requieren de dos coordenadas: $P(x,y)$. La primera coordenada (x) se conoce como *abscisa*. La segunda coordenada (y) se conoce como *ordenada*.

Absoluto, valor El valor absoluto de un número x, denotado por $|x|$ se define como su valor numérico si considerar su signo.
Por ejemplo, el valor absoluto de -18 es: $|-18| = 18$, y el valor absoluto de 3 es: $|3| = 3$.
Geométricamente, el valor absoluto representa la distancia del origen de la recta numérica al punto que le corresponde el número:



Acre Unidad de superficie igual a 4 047 m^2.

Adición Sinónimo de suma.

Aleatorio Decimos que un evento o un proceso es aleatorio si no es posible predecir el siguiente resultado o el siguiente paso del proceso.
Por ejemplo, una caminata aleatoria consiste en caminar a la misma velocidad en un plano, cambiando la dirección cada vez que se desee.

Alfabeto griego Vea la definición «*Griego, alfabeto*».

Álgebra Es la rama de las matemáticas que estudia las propiedades de los números reales a través de su abstracción en forma de polinomios y funciones.

Algebraica, expresión Representación matemática de una cantidad utilizando literales y operaciones entre las mismas.
Por ejemplo, $2x^2+5y$, es una expresión algebraica.

Algoritmo Procedimiento definido para la solución de un problema, paso a paso, en un número finito de pasos.

Algoritmo de Euclides Algoritmo para calcular el máximo común divisor de dos números MCD(m,n) donde $m > n$, que se puede resumir como sigue:

1. Dividir m entre n. Sea r el residuo.
2. Si $r = 0$, entonces MCD$(m,n) = n$. (**Fin**)
3. Si $r \neq 0$, entonces MCD$(m,n) =$ MCD(n,r).
4. Remplazar (m,n) por (n,r) e ir al paso 1.

Por ejemplo, para calcular el MCD$(27,12)$, tenemos:

$$\begin{aligned} 27 &= 12\times 2+3 \\ 12 &= 3\times 4+0 \end{aligned}$$

Entonces, MCD$(27,12) = 3$.

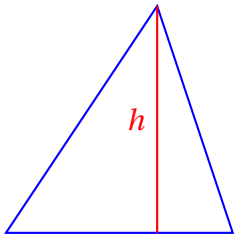
Algoritmo de la división Dados los números enteros a,b, con $b \neq 0$, existen números enteros únicos q,r, con $0 \leq r < b$, tales que: $a = bq+r$.
Por ejemplo, considerando $a = 17$, $b = 3$, se tiene:

$$17 = (3)(5)+2$$

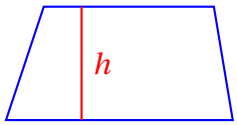
En este caso, $q = 5$, y $r = 2$.

Altura En un triángulo, la altura es igual a la distancia medida perpendicularmente desde la base del triángulo hasta el vértice opuesto. La altura se denota con la literal h.

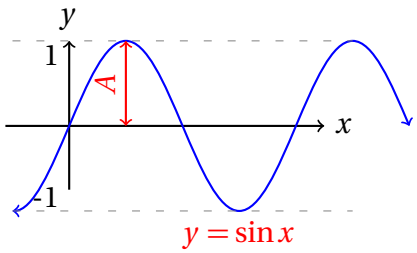
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



En un triángulo las tres alturas se intersectan en un punto que se llama «*ortocentro*».
En un trapecio o en un paralelogramo, la altura es el segmento de recta perpendicular a la base que va desde la base a su otro lado paralelo.



Amplitud En una onda sinusoidal, la amplitud es la distancia que hay desde el eje de la onda hasta cualquiera de sus cimas.

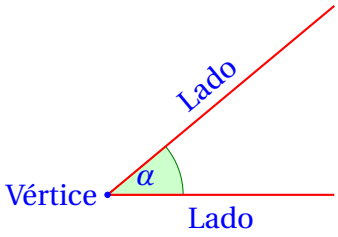


Análisis matemático Rama de las matemáticas que se encarga del estudio de las funciones, los límites y sus propiedades.

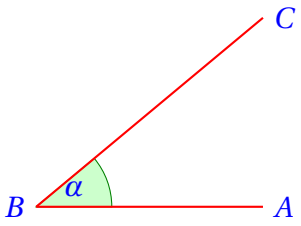
Análisis numérico Conjunto de reglas y métodos para la resolución de ecuaciones y problemas a través de métodos iterativos. Estos métodos generalmente se realizan a través de la programación de computadoras.
Vea la definición de «*Iteración*».

Analítica, geometría Es el estudio de la geometría utilizando un sistema de ejes coordenados para aplicar principios algebraicos en la solución de problemas.

Ángulo Figura plana formada por dos segmentos de recta que se cortan en un punto. El punto donde se cortan se llama vértice. Los segmentos son los lados del ángulo. La medida de un ángulo indica la abertura entre sus lados.



En la figura, α representa la medida del ángulo.
Un ángulo también se puede denotar usando tres letras, como se indica en la siguiente figura:



El ángulo α también se puede denotar como $\angle ABC$, donde el punto B es el vértice del ángulo.
Normalmente el ángulo en el plano es positivo cuando se mide en el sentido contrario al giro de las manecillas del reloj y negativo cuando se mide en el mismo sentido de giro de las manecillas.

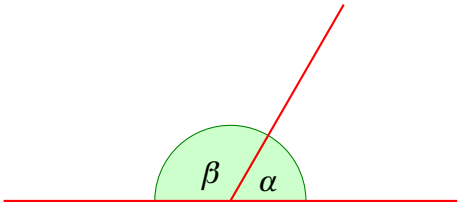
Ángulo agudo Ángulo cuya medida es menor a la de un ángulo recto. En

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

A

la definición de «*Ángulo*», el ángulo mostrado (ambas figuras) es *agudo*.

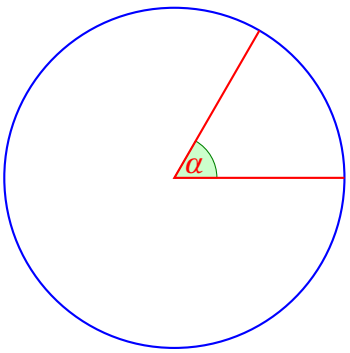
Ángulos adyacentes Dos ángulos son adyacentes cuando tienen el mismo vértice y comparten un lado común ubicado entre ellos.
En la siguiente figura los dos ángulos son adyacentes:



Los ángulos α y β tienen un mismo punto por vértice y tienen un lado en común, por eso son adyacentes.

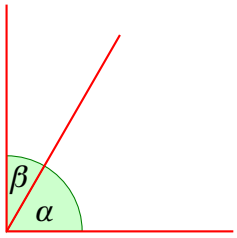
Ángulos alternos Cuando un par de rectas paralelas son cortadas por una secante, se forman 8 ángulos. Si dos ángulos se encuentran en diferente lado respecto de la secante y no comparten el vértice, entonces los ángulos son alternos.
En la figura mostrada en la definición de «*Ángulos correspondientes*», los pares de ángulos (α, ζ) y (δ, ϵ) son alternos.

Ángulo central En una circunferencia, el ángulo central es aquel que tiene su vértice en el centro de la circunferencia y cuyos lados son dos radios.
En la siguiente figura el ángulo central α mide 60°:



El ángulo central se define de manera equivalente para el círculo.

Ángulos complementarios Dos ángulos son complementarios si la suma de sus medidas es igual a la medida de un ángulo recto. En otras palabras, si la suma de dos ángulos es igual a 90°, entonces los ángulos son complementarios.

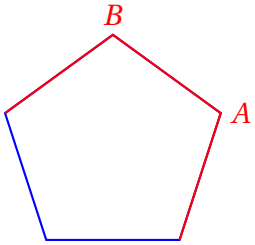


En la figura anterior, los ángulos α y β son complementarios.

Ángulos congruentes Dos ángulos son congruentes si tienen la misma medida.

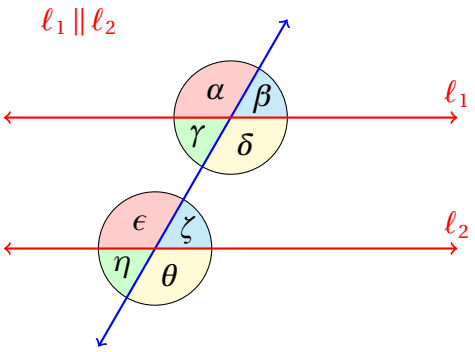
Ángulos conjugados Dos ángulos son conjugados si la suma de sus medidas es igual a la medida de un ángulo perigonal. En otras palabras, dos ángulos son conjugados si la suma de sus medidas es igual a 360°.

Ángulos consecutivos En un polígono, dos ángulos son consecutivos si tienen un lado común.
En el siguiente pentágono, los ángulos A y B son consecutivos.

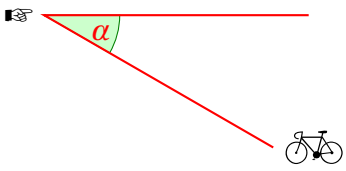


www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

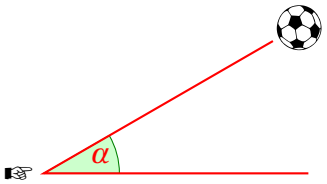
Ángulos correspondientes Cuando un par de rectas paralelas son cortadas por una secante, se forman 8 ángulos. Si dos ángulos no adyacentes se encuentran del mismo lado respecto de la secante, siendo uno interno y el otro externo, entonces los ángulos son correspondientes.
En la figura se muestran los pares de ángulos correspondientes: (α,ϵ), (β,ζ), (γ,η) y (δ,θ).



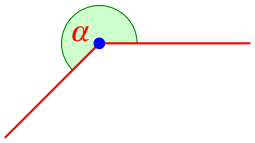
Ángulo de depresión Ángulo formado por la horizontal y la línea que une a un observador con un objeto situado por debajo del nivel de observación.
En la siguiente figura, el ángulo α corresponde al de depresión de la persona que observa la bicicleta desde el punto donde la mano apunta.



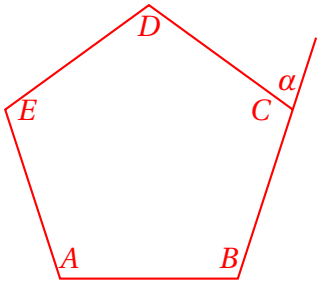
Ángulo de elevación Ángulo formado por la horizontal y la línea que une a un observador con un objeto situado por encima del nivel de observación.
En la siguiente figura, el ángulo α corresponde al de elevación de la persona que observa el balón desde el punto donde la mano apunta.



Ángulo entrante Ángulo que mide más que un ángulo llano, pero menos que un ángulo perigonal. En otras palabras, el ángulo entrante mide más de 180°, pero menos que 360°.
En la figura, el ángulo α es entrante:



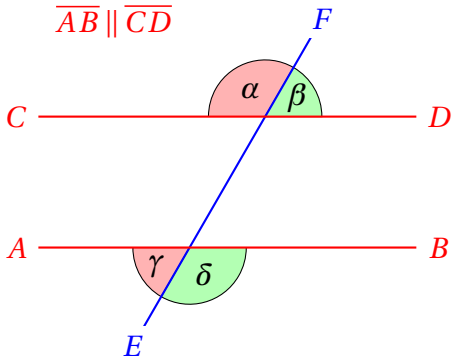
Ángulo externo En un polígono, un ángulo externo es el que se forma por uno de sus lados y la prolongación de un lado adyacente.
En la siguiente figura se muestra un ángulo α externo del pentágono mostrado:



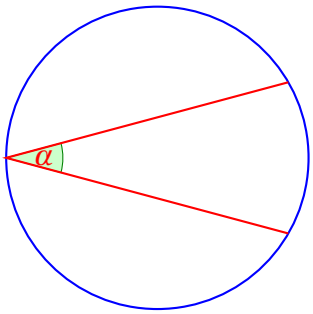
Ángulos externos Cuando un par de rectas paralelas son cortadas por una secante, se forman 8 ángulos. Los cuatro ángulos que quedan fuera de entre las rectas paralelas son los ángulos externos.
En la siguiente figura los cuatro ángulos marcados $(\alpha,\beta,\gamma,\delta)$ son externos.

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

A

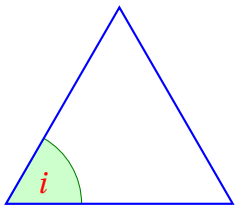


Ángulo inscrito Ángulo que tiene su vértice sobre una circunferencia y cuyos lados son dos cuerdas de la misma.



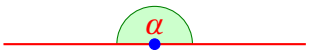
Ángulo inscrito

Ángulos internos (**1**.) Cuando un par de rectas paralelas son cortadas por una secante, se forman 8 ángulos. Los cuatro ángulos que quedan entre las rectas paralelas son los ángulos internos.
En la figura mostrada en la definición de «*Ángulos correspondientes*», los cuatro ángulos: γ, δ, ϵ y ζ son internos.
(**2**.) en un polígono, un ángulo interno es el ángulo que se forma por dos lados consecutivos del polígono.



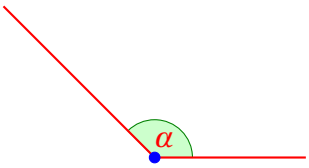
La medida del ángulo interno de un polígono regular se denota por la literal i.
Vea la definición de «*Polígono regular*».

Ángulo llano Ángulo que mide exactamente lo mismo que dos rectos. En otras palabras, un ángulo llano mide 180°.



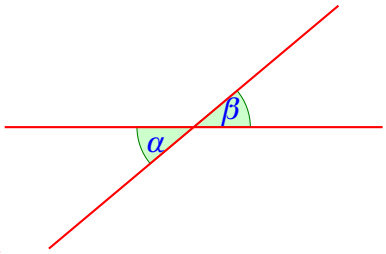
En la figura anterior, el ángulo α es llano. Como puedes ver, los lados del ángulo llano están sobre la misma recta.

Ángulo obtuso Ángulo que mide más que un ángulo recto, pero menos que un ángulo llano. En otras palabras, un ángulo obtuso mide más de 90°, pero menos que 180°.



En la figura anterior, el ángulo α es obtuso.

Ángulos opuestos por el vértice Dos ángulos son opuestos por el vértice si la prolongación de los lados de uno son los lados del otro.
En la siguiente figura, los ángulos α y β son opuestos por el vértice:

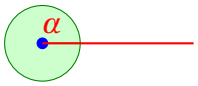


Ángulos opuestos por el vértice

Los ángulos opuestos por el vértice tienen la misma medida.

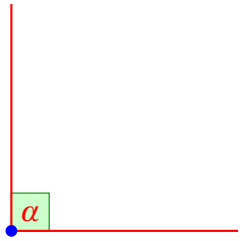
Ángulo perigonal Ángulo que mide lo mismo que cuatro ángulos rectos.
En otras palabras, el ángulo perigonal mide 360°.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



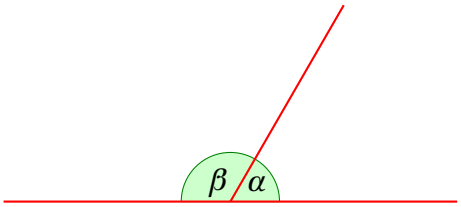
En la figura anterior, el ángulo α es perigonal.

Ángulo recto Ángulo que se forma cuando dos rectas se cortan formando cuatro ángulos iguales. En otras palabras, el ángulo recto mide 90°.



En la figura anterior, el ángulo α es un ángulo recto.

Ángulos suplementarios Dos ángulos son suplementarios si la suma de sus medidas es igual a la medida de un ángulo llano. En otras palabras, si la suma de dos ángulos es igual a 180°, entonces los ángulos son complementarios.



En la figura anterior, los ángulos α y β son suplementarios.

Antecedente En una razón, el primer término se llama antecedente, el segundo se llama consecuente.
Por ejemplo, en la razón 5 : 7, el número 5 es el antecedente y el 7 es el consecuente.

Antiderivada Una función $F(x)$ es una antiderivada de $f(x)$, si la derivada de $F(x)$ es igual a $f(x)$. Matemáticamente:

$$\int f(x)\,\mathrm{d}x = F(x) \quad \Rightarrow \quad F'(x) = f(x)$$

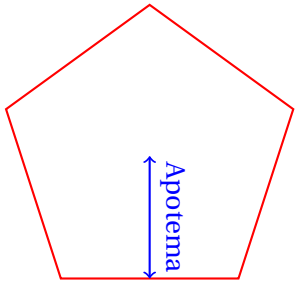
Observe que la antiderivada de $f(x)$ se denota por: $F(x) = \int f(x)$.
Si $y = F(x)$ es una antiderivada de la función $y = f(x)$, también lo es $y = F(x)+C$, donde C es una constante cualquiera.

Antilogaritmo Si $a^x = y$, entonces, decimos que y es el antilogaritmo del número x en la base a.
Por ejemplo, dado que $2^3 = 8$, se tiene que 8 es el antilogaritmo de 3 en la base 2.
Observa que las funciones logaritmo y antilogaritmo son funciones inversas.

Año Un año es el tiempo que tarda la tierra dar una vuelta alrededor del sol en su movimiento de traslación y es aproximadamente igual a 365 días.
El año se divide en 12 meses.

Año bisiesto Cada cuatro años, un año tiene 366 días. Este día extra se agrega al mes de febrero, por lo que en un año bisiesto febrero tiene 29 días.
El año 2012 es un año bisiesto.

Apotema En un polígono regular, el apotema es el segmento que va desde el centro del polígono al punto medio de uno de sus lados.

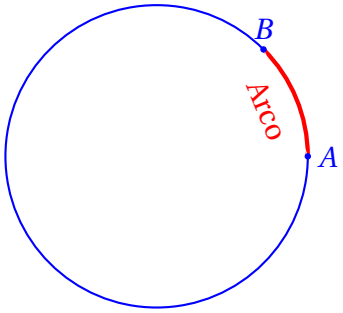


Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

A

Aproximar Dar un valor cercano a otro. Por ejemplo, podemos aproximar el valor del número $\pi = 3.141592654\cdots$ como 3.1416
El símbolo matemático que denota aproximación es: $\approx$.
En el caso del ejemplo dado antes, tenemos $\pi \approx 3.1416$.

Arco Segmento de circunferencia delimitado por dos de sus puntos.



El arco cuyos extremos son los puntos A y B se denota por: $\overset{\frown}{AB}$

Arcocoseno La función arcocoseno del ángulo x, denotada por $\arccos x$, es la función inversa de la función coseno.

Arcoseno La función arcoseno del ángulo x, denotada por $\arcsin x$, es la función inversa de la función seno.

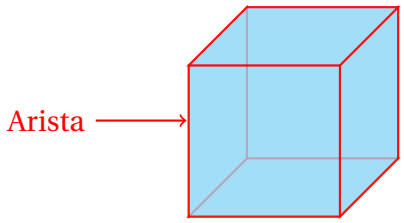
Arcotangente La función arcotangente del ángulo x, denotada por $\arctan x$, es la función inversa de la función tangente.

Área Superficie que cubre un cuerpo o figura geométrica. Sus unidades se miden en unidades cuadradas como centímetros cuadrados (cm^2), metros cuadrados (m^2), hectáreas (ha), etc.

Área superficial Medida del tamaño de una superficie.

Argumento El argumento de una función es el valor que le damos a la variable independiente para evaluarla.
Por ejemplo, si el argumento de la función coseno es π, entonces escribimos: $\cos(\pi)$.

Arista Línea recta donde se intersectan dos caras de un cuerpo geométrico.



Aritmética Es la rama de las matemáticas que se dedica al estudio de los números y sus propiedades bajo las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

Aritmética, sucesión Lista de números que tienen la propiedad que cualesquiera dos consecutivos tienen una diferencia constante.
El primer término de la lista se denota por a_1 y la diferencia constante por d.
Podemos calcular el $n-$ésimo término a_n de la sucesión usando la fórmula:

$$a_n = a_1 + d\,(n-1)$$

Y la suma S_n de los primeros n términos con:

$$S_n = \frac{n\,(a_1 + a_n)}{2}$$

A la sucesión aritmética también se le conoce como «*progresión aritmética*».

Arquímedes de Siracusa (287 AC – 212 AC) Matemático de la antigua Grecia. Realizó importantes contribuciones en geometría y mecánica. En particular, encontró la base de lo que actualmente se conoce como el Cálculo Infinitesimal, inventado de manera independiente en el siglo XVIII por Isaac Newton y Gottfried Wilhelm Leibniz.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Arreglo Dado un conjunto con n elementos, el número de arreglos es igual al número de formas de elegir k objetos, en donde se considera importante el orden de los objetos.
Por ejemplo, suponga que desea crear banderas de tres colores usando 10 diferentes colores. Evidentemente, el orden de los colores importa. El número de banderas diferentes que podemos crear es igual al número de arreglos de 3 colores de entre los diez disponibles.
Arreglo es sinónimo de combinación.
Vea las definiciones «*Permutación*» y «*Combinación*».

Arroba Unidad de peso que equivale a 11.4 kg, o bien a 25 libras.

Asimétrico Una figura geométrica es asimétrica cuando no presenta algún tipo de simetría.
La siguiente figura es asimétrica:

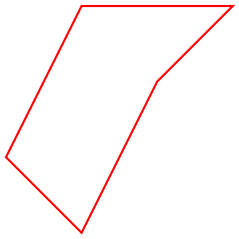
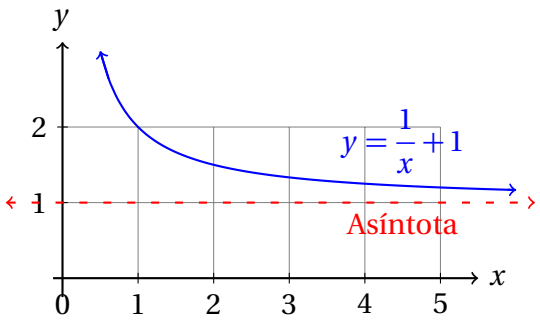


Figura asimétrica

Asíntota **1.** Se dice que una curva tiene una asíntota si se acerca mucho a una recta, pero sin llegar a tocarla. La recta representa la asíntota de la curva.



2. En una hipérbola, las asíntotas son las rectas que pasan por el centro de la hipérbola y que son diagonales del rectángulo con lados de longitud igual al eje transverso y al eje conjugado.
Ver definición de «*Ecuación de la Hipérbola*».

Asociativa La propiedad asociativa para la suma es la siguiente:

$$(a+b)+c=a+(b+c)$$

y para la multiplicación:

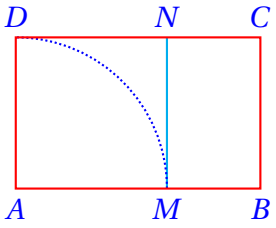
$$(a\cdot b)\cdot c=a\cdot(b\cdot c)$$

En la definición de «*Propiedades de los números*» puede encontrar las demás propiedades de los números reales.

Áurea, proporción Número irracional denotado por la letra griega ϕ, e igual a:

$$\phi=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

Este número aparece en la naturaleza frecuentemente.
Los griegos lo utilizaron para que sus obras tuvieran un mejor aspecto estético.
Se dice que un rectángulo está en proporción aurea cuando al multiplicar la longitud de un lado por ϕ obtenemos como resultado la longitud del otro lado.



Si dividimos: $\left|\overline{AB}\right|$ entre $\left|\overline{BC}\right|$ obtenemos el mismo resultado que dividir $\left|\overline{BC}\right|$ entre $\left|\overline{BM}\right|$:

$$\phi=\frac{\left|\overline{AB}\right|}{\left|\overline{BC}\right|}=\frac{\left|\overline{BC}\right|}{\left|\overline{BM}\right|}=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

A

Las dimensiones de los rectángulos $ABCD$ y $MBCN$ están en proporción áurea.

Axioma Una verdad tan evidente que no requiere demostrarse.
Por ejemplo, «*la suma de dos números reales es otro número real*», es un axioma.

Axioma de existencia Axioma que supone la existencia de un objeto o varios objetos matemáticos.

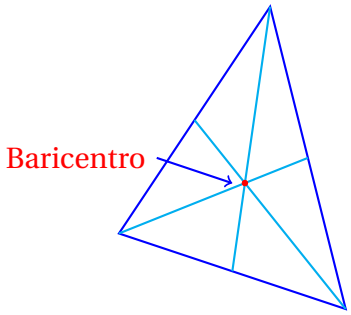
Axiomático, sistema Una forma secuencial y sistemática de organizar una teoría de las ciencias exactas.

Azar Decimos que un experimento o evento tiene azar cuando no es posible predecir su resultado. Por ejemplo, el hecho de que el día en que el equipo de fútbol soccer de la escuela tendrá su próximo juego lloverá, no se puede predecir, así que es un evento que tiene azar. Al lanzar una moneda el resultado también tiene azar, pues puede ser sol o águila.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

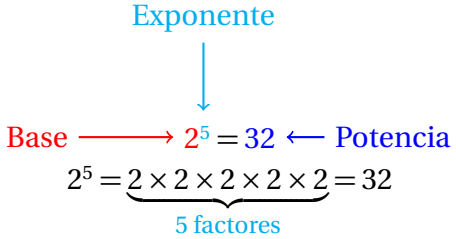
B

Baricentro El baricentro de un triángulo es el punto donde se intersectan sus tres medianas.



El baricentro es el centro de gravedad del triángulo.

Base **(Álgebra)** La base es el número que se multiplicará el número de veces indicado por el exponente.



(Aritmética) **1.** La base de un sistema de numeración es el número que se utiliza para formar los números. Los mayas usaban la base 20, es decir, contaban de 20 en 20. Nosotros usamos la base 10, por eso decimos que usamos una base decimal.

$$2\,375 = 2\times10^3 + 3\times10^2 + 7\times10 + 5$$

El número 10 es la base de nuestro sistema de numeración.

2. La base de un logaritmo es el número que se utiliza para su cálculo.

Por ejemplo, en $\log_5 125 = 3$, la base es 5.

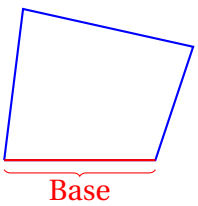
Podemos cambiar la base de un logaritmo utilizando la siguiente fórmula:

$$\log_a M = \frac{\log_b M}{\log_b a}$$

Por ejemplo, para calcular, $\log_5 10$ puedes usar la fórmula anterior y escribir en la calculadora científica: $\log 10 \div \log 5$ con lo que obtendrás: 1.430676558.

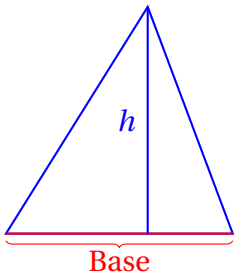
En este caso: $M = 10$, $b = 10$ y $a = 5$.

(Geometría) **1.** La base de un polígono es el lado sobre el cual éste descansa.



B

2. La base de un triángulo es uno de sus lados a partir del cual se puede medir la altura.



3. La base de un poliedro es la cara desde la cual se medirá la altura del mismo.

Bayes, teorema de Sean A y B dos eventos cualesquiera con probabilidad de ocurrencia diferente de cero. Entonces,

$$P(B|A) = \frac{P(A|B)\cdot P(B)}{P(A)}$$

En palabras, la probabilidad de que ocurra el evento B dado que ya ocurrió el evento B es igual al producto de la probabilidad de que ocurra el evento A dado que ya ocurrió B por la probabilidad de ocurrencia del evento B, dividido entre la probabilidad de ocurrencia del evento A.

Bi- Prefijo que se utiliza para indicar el doble de algo.
Por ejemplo, bicolor, indica un lápiz de dos colores.

Bicentenario Unidad de tiempo equivalente a doscientos años.

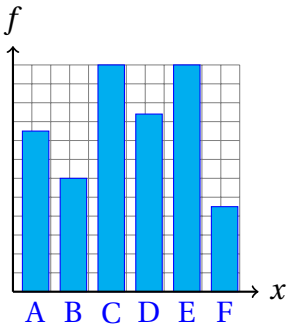
Bidimensional Decimos que una figura o un objeto es bidimensional cuando es de dos dimensiones. Esto es, cuando una figura se encuentra en el plano, decimos que es bidimensional.

Billón Un billón es igual a un millón de millones, es decir,

$$1\,000\,000 \times 1\,000\,000 = 1\,000\,000\,000\,000$$

El billón se escribe con un 1 seguido de 12 ceros.

Bimodal Cuando el diagrama de frecuencias de una población presenta dos clases con la misma frecuencia, decimos que es bimodal, es decir, los dos valores son los más frecuentes, y por tanto, ambos son la moda de la población. De ahí el prefijo «*Bi*».



En el histograma mostrado, las clases C y E tienen la misma frecuencia, y ambas son la más alta. Por esto, esta distribución es bimodal.

Binaria, operación Operación definida con dos números o expresiones algebraicas. Por ejemplo, la suma es una operación binaria, porque se requiere de dos números para hacer la suma.

Binario Se refiere a un sistema que utiliza dos dígitos, el 1 y el 0. El sistema binario también se conoce como el sistema de numeración en base 2.
Este sistema se utiliza en el diseño de componentes electrónicos, como por ejemplo, de circuitos electrónicos con fines computacionales.
El número 8 (ocho) en sistema binario es: 100_2,y el 100 (cien) en este sistema se escribe como: 1100100_2.
El subíndice 2 indica que el número está escrito en el sistema de numeración de base 2.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Binomio Polinomio que tiene dos términos (no semejantes). Por ejemplo, $2x^2+x$, ax^2y+bxy^2, y $7x^3-a^4$.

Binomio de Newton Producto notable que sirve para calcular cualquier potencia de un binomio de forma directa, cuya fórmula es:

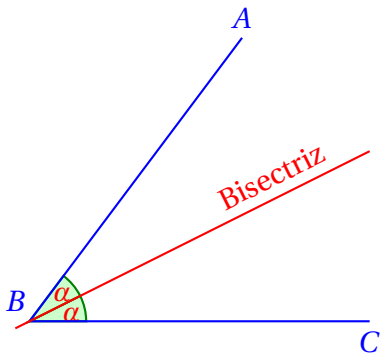
$$(x+y)^n = x^n + nx^{n-1}y + \cdots + nxy^{n-1} + y^n$$

El binomio de Newton también se conoce como «*teorema del binomio*».
Los coeficientes del polinomio de elevar el binomio a la potencia n pueden calcularse usando el triángulo de Pascal o usando la fórmula de combinaciones:

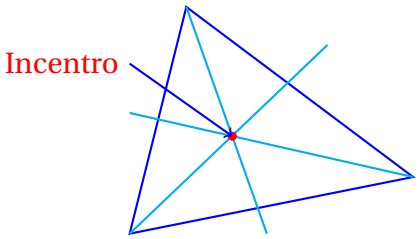
$$(x+y)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} x^{n-k} y^k$$

Vea la definición de «*combinación*».

Bisectriz Recta que divide a un ángulo en dos ángulos de la misma medida. En otras palabras, la bisectriz es el eje de simetría de un ángulo.

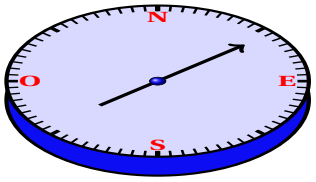


La bisectriz tiene la propiedad que cualquiera de sus puntos equidista de los lados del ángulo.
En un triángulo, sus tres bisectrices se cortan en un punto que se llama incentro.



Como el incentro equidista de los tres lados del triángulo, es el centro de la circunferencia que es tangente a los tres lados del triángulo.

Brújula Instrumento utilizado para determinar el norte geográfico. Utiliza una aguja imantada que se alinea con el campo magnético terrestre.
La siguiente figura muestra una brújula:



Buen ordenamiento, principio del El principio del buen ordenamiento dice que un subconjunto de un conjunto ordenado contiene un elemento que es el menor de todos.
Por ejemplo, el conjunto $\{0,2,4,6,8\}$ tiene un elemento que es el menor de todos, (0).

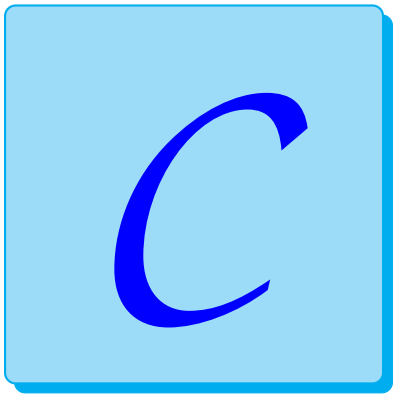
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

B

Libro de distribución gratuita

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

aprendematematicas.org.mx



$\mathbb{C}$ Símbolo que representa el conjunto de los números complejos.

Cabrí Geometré Software para realizar construcciones geométricas y resolver problemas de geometría plana.

Cadena Unidad de longitud utilizada en la antigüedad equivalente a 22 yardas, o bien a 20.1168 metros.

Calculadora Dispositivo o aparato que se usa para realizar cálculos.

Calcular Obtener o encontrar el resultado de una operación.

Cálculo Rama de las matemáticas que se encarga del estudio de las cantidades que varían continuamente y las relaciones entre ellas.
En el Cálculo se estudian los conceptos de límite, continuidad, derivada e integral y sus aplicaciones.
El Cálculo también se denomina «*Cálculo infinitesimal*».

Cancelación Decimos que hemos cancelado un número o una expresión algebraica cuando aplicamos una de las siguientes propiedades de los números reales:

$$\begin{aligned} a+(-a) &= 0 \\ a\cdot\frac{1}{a} &= 1 \end{aligned}$$

Por ejemplo, cuando simplificamos la fracción:

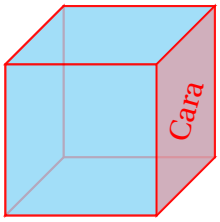
$$\frac{12}{21}=\frac{(\not{3})(4)}{(\not{3})(7)}=\frac{4}{7}$$

decimos que hemos cancelado el 3, porque hemos aplicado la segunda propiedad enlistada antes.

Canónico Estándar o usual. Se utiliza generalmente para indicar que vamos a tomar el caso convencional.
Por ejemplo, al decir que usamos un sistema de coordenadas canónico, entendemos que usamos un sistema de coordenadas donde los ejes son mutuamente perpendiculares y ambos tienen la misma unidad de medida.

Capacidad En matemáticas la palabra «*capacidad*» es sinónimo de volumen.
Las unidades de capacidad frecuentemente usadas son el litro (L) y el metro cúbico (m^3).

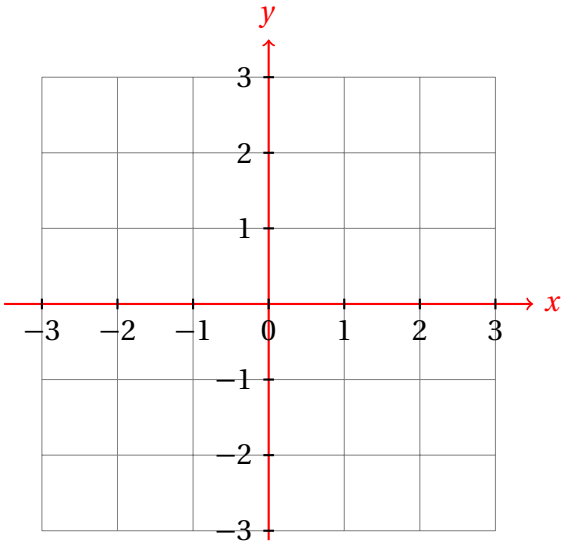
Cara En un poliedro, una cara es cada uno de los polígonos que lo delimitan.
En el cubo cada uno de los cuadrados que lo delimitan es una cara del poliedro.



Característica La parte entera de un logaritmo, es decir, la parte que está a la izquierda del punto decimal.
Por ejemplo, sabiendo que $\ln(\pi) \approx 1.1447$, su característica es 1.

Cardinalidad La cardinalidad de un conjunto, denotado por el símbolo ν, es el número de elementos que éste contiene.
Por ejemplo, la cardinalidad del conjunto $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ es 10.

Cartesiano, plano Sistema de coordenadas en el cual los ejes son mutuamente perpendiculares y ambos utilizan la misma unidad de medida.
La siguiente figura muestra un plano cartesiano:



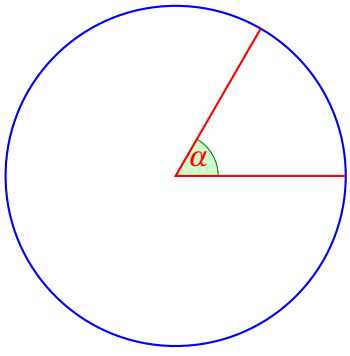
Cartesiano, producto El producto cartesiano de los conjuntos $\mathbb{A}$ y $\mathbb{B}$ denotado por $\mathbb{A}\times\mathbb{B}$ es el conjunto formado por todos los pares ordenados (a,b) donde $a\in\mathbb{A}$ y $b\in\mathbb{B}$.
Por ejemplo, sean $\mathbb{A}=\{0,1,2\}$ y $\mathbb{B}=\{4,5,6\}$. Entonces,

$$\begin{aligned}\mathbb{A}\times\mathbb{B} = \{&(0,4),(0,5),(0,6),(1,4),\\ &(1,5),(1,6),(2,4),(2,5),\\ &(2,6)\}\end{aligned}$$

Centésimo (**1.**) Un centésimo es equivalente a una de las partes de un entero que ha sido dividido en cien partes del mismo tamaño.
(**2.**) En un número con decimales, el dígito de los centésimos es el dígito que se encuentra en la segunda posición a la derecha del punto decimal.
Por ejemplo, en el número 3.1416, el dígito «*4*» corresponde a los centésimos.

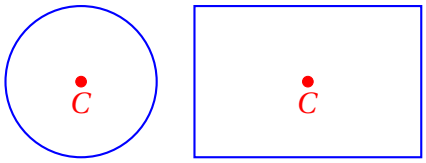
Centi- Prefijo que denota centésima parte. Por ejemplo, centímetro indica la centésima parte de un metro.

Central, ángulo En una circunferencia, el ángulo central es aquel que tiene su vértice en el centro de la circunferencia y cuyos lados son dos radios.
En la siguiente figura el ángulo central α mide 60°:



Centro El centro de una figura es el punto de simetría de la misma.

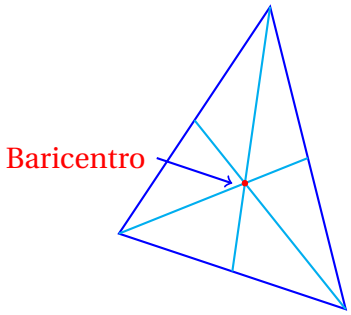
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



En las figuras mostradas, C es el centro.

Centro de gravedad Punto en donde se puede considerar concentrada la masa de un objeto físico para su estudio.
El centro de masa se usa cuando la distribución espacial de la masa del objeto no es importante para la discusión.

Centroide El centro de gravedad de un polígono plano.
El centroide del triángulo es el punto donde se intersectan las tres medianas del mismo:



El centroide de un triángulo también se conoce como el baricentro.

Cerrado, intervalo Intervalo que sí incluye sus valores extremos. Si los extremos del intervalo cerrado son los puntos a y b, se denota por $[a,b]$.
Geométricamente, el intervalo cerrado $[a,b]$ se indica como muestra la siguiente figura:

Cerradura Un conjunto $\mathbb{A}$ presenta la propiedad de cerradura bajo una operación cuando al realizar esa operación a cualesquiera dos de sus elementos el resultado es otro elemento del conjunto $\mathbb{A}$.
Por ejemplo, el conjunto de los números pares es cerrado bajo la suma, porque cuando sumamos dos números pares, el resultado es otro número par.
Por el contrario, los números impares no son cerrados bajo la suma, porque cuando sumamos dos números impares no obtenemos un número impar, sino par.

Científica, notación Forma abreviada de escribir números muy grandes o muy pequeños. Para esto, se escribe el primer dígito del número, el punto decimal y después los siguientes dígitos del número (si se desea mayor precisión) y finalmente el número 10 elevado a la potencia n, donde n es el número de cifras se corrió el punto decimal a la izquierda.
Por ejemplo, el número 120 000 escrito en notación científica es:

$$120\,000 = 1.2 \times 10^5$$

Observa que el punto decimal se corrió cinco cifras a la izquierda, por eso escribimos exponente 5 al número 10.
Cuando el punto decimal se corre hacia la derecha, el exponente debe tener signo negativo.
Por ejemplo, el número 0.00035 escrito en notación científica es:

$$0.00035 = 3.5 \times 10^{-4}$$

Ahora el punto decimal se ha recorrido 4 lugares a la derecha, por eso el exponente tiene signo negativo.

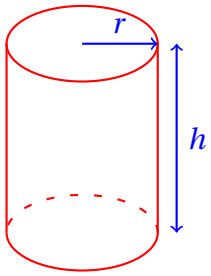
Cifra significativa Cuando redondeamos un número, el número de dígitos que consideramos corresponde al número

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

de cifras significativas del redondeo.
Por ejemplo, si a $\pi = 3.141592654\cdots$, lo consideramos como 3.1416, estamos usando 4 cifras significativas.

C

Cilindro Cuerpo geométrico con bases paralelas circulares y paredes perpendiculares a sus bases.

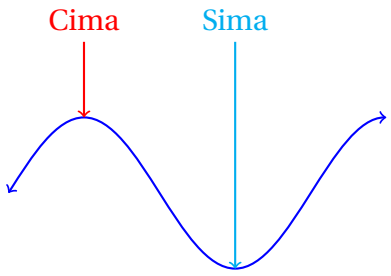


Cilindro

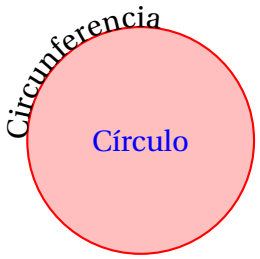
$$\begin{aligned} \text{Área} &= 2\pi r^2 + 2\pi r\, h \\ \text{Volumen} &= \pi r^2 h \end{aligned}$$

Cilindro elíptico Cilindro cuyas bases son elipses.

Cima En una curva sinusoidal, la *cima* es cada uno de los puntos más altos en su trayectoria.
Por el contrario, la *sima* (con *s*) corresponde a cada uno de los puntos más bajos de su trayectoria.



Círculo Área que queda delimitada por una circunferencia. Es decir, la circunferencia es el perímetro del círculo.

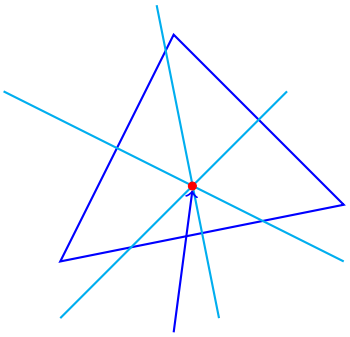


Podemos calcular el área del círculo usando la fórmula:

$$\text{Área} = \pi r^2$$

donde r es el radio de la circunferencia.
Podemos decir que el círculo es el conjunto de puntos que están a una menor distancia r de un punto fijo C, llamado centro. La distancia r se llama radio del círculo.

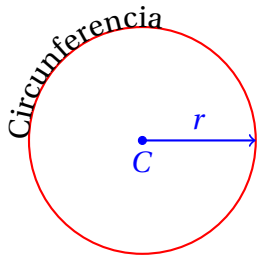
Circuncentro Es el punto donde se intersectan las tres mediatrices de un triángulo.


Circuncentro

Circuncírculo el circuncírculo de un polígono es la circunferencia que pasa por cada uno de sus vértices.
En la definición de «*Circuncentro*», la circunferencia mostrada es el circuncírculo del octágono de la figura.

Circunferencia La circunferencia es el conjunto de puntos del plano que están a la misma distancia de un punto fijo C que es el centro de la circunferencia.
La distancia del centro de la circunferencia a cualquiera de sus puntos se llama radio (r)

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



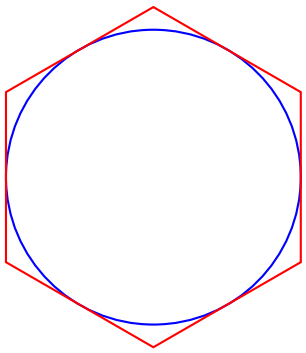
En la figura anterior, el punto C es el centro de la circunferencia y r es su radio.
La ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto $C(h,k)$ y radio r es:

$$(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$$

A la circunferencia no le podemos medir el área, pues es un segmento de línea curva, pero sí podemos calcular su longitud o perímetro (C):

$$C=2\pi r$$

Circunscrito, polígono Se dice que un polígono es circunscrito cuando todos sus lados son tangentes a una misma circunferencia.



Hexágono circunscrito

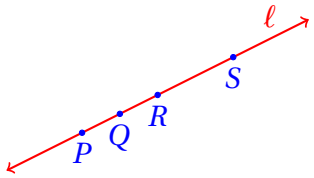
Cociente Resultado de la división de dos números.
Por ejemplo, al dividir $10\div 5=2$, el cociente es el número 2, el dividendo es el número 10 y el divisor es el número 5.

Coeficiente Es un número que multiplica a una literal. Es decir, es el factor numérico de un término.
Por ejemplo, en $2x$, el número 2 es el coeficiente.

Cofunción Para cada una de las funciones trigonométricas básicas, seno, secante y tangente, se define una cofunción:

Función	Cofunción
Seno ($\sin x$)	Coseno ($\cos x$)
Secante ($\sec x$)	Cosecante ($\csc x$)
Tangente ($\tan x$)	Cotangente ($\cot x$)

Colineal Se dice que varios puntos son colineales cuando están sobre una misma recta.



En la figura anterior, los puntos P, Q, R y S son colineales, pues todos están sobre la misma recta ℓ.

Columna En una matriz, una columna es una línea vertical de sus elementos.
En la siguiente matriz A, la primera columna está formada por los elementos a, d y g:

$$A=\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

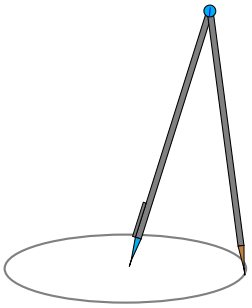
Combinación Una combinación $C(n,r)$ es una selección de r (uno o más) objetos de un conjunto de n objetos, independientemente del orden.
$C(n,r)$ se lee: «*una combinación de n elementos, tomando r a la vez*», y se calcula con la fórmula:

$$C(n,r)=\frac{P(n,r)}{r!}=\frac{n!}{r!(n-r)!}$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

donde $P(n,r)$ son las permutaciones de n tomando r a la vez y $n!$ es el factorial del número n.
Vea la definición de «*Permutación*».

Compás Instrumento utilizado en geometría para dibujar circunferencias y para comparar longitudes de segmentos.
La siguiente figura muestra un compás:

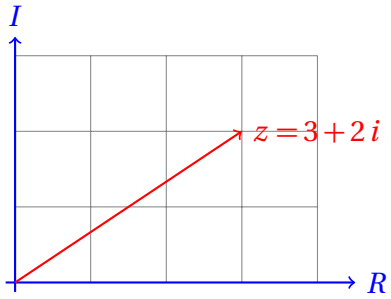


Complejo, número Número que tiene una parte real y una parte imaginaria:

$$z = a + i\,b$$

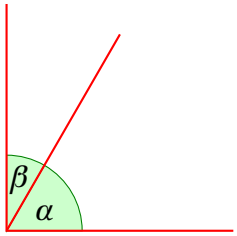
En el número complejo z, a es la parte real y b su parte imaginaria.
Por ejemplo, si $z = 3 - 2\,i$, 3 es la parte real de z y -2 su parte imaginaria.

Complejo, plano Plano que asigna el eje horizontal a los números reales y el eje vertical a los números imaginarios de manera que podamos representar gráficamente los números complejos.



El plano complejo también se conoce como el plano de Gauss.

Complementarios, ángulos Dos ángulos son complementarios si la suma de sus medidas es igual a la medida de un ángulo recto. En otras palabras, si la suma de dos ángulos es igual a 90°, entonces los ángulos son complementarios.



En la figura, los ángulos α y β son complementarios.

Complemento de un conjunto El complemento del conjunto $\mathbb{A}$, denotado por $\mathbb{A}'$, o bien por $\mathbb{A}^c$, respecto del conjunto universo $\mathbb{U}$ está definido por: $\mathbb{U} - \mathbb{A}$.
En palabras, el complemento del conjunto $\mathbb{A}$ es el conjunto formado por los elementos que están en el universo $\mathbb{U}$ que no están en $\mathbb{A}$.

Completar el cuadrado Proceso de factorización para expresar un trinomio cuadrado no perfecto como la suma de un binomio al cuadrado más un término constante.
Para completar el cuadrado de un trinomio cuadrado se calcula la mitad del coeficiente del término lineal y se suma y resta el cuadrado de ese número.
Por ejemplo, para completar el cuadrado de: $x^2 + 6x + 10$, sacamos la mitad de 6, (que es 3) y sumamos y restamos su cuadrado (que es 9):

$$\begin{aligned} x^2+6x+10 &= x^2+6x+10+9-9 \\ &= (x^2+6x+9)+10-9 \\ &= (x+3)^2+1 \end{aligned}$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Componente Las componentes de un vector $\vec{v} = (v_1, v_2, \cdots, v_n)$, son cada uno de los números $v_1, v_2, \cdots, v_n$. La primera componente es v_1, la segunda componente es v_2, y así sucesivamente.

Composición Dadas las funciones: $y = f(x)$ y $y = g(x)$, la composición de f en g, denotado por $f \circ g$, significa sustituir $g(x)$ en la función $y = f(x)$:

$$f \circ g = f\left(g(x)\right)$$

Por ejemplo, si definimos: $f(x) = x^2$, y $g(x) = 2x - 3$, entonces,

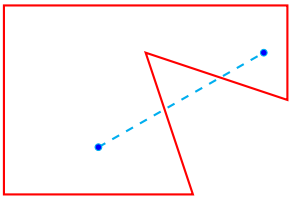
$$\begin{aligned} f \circ g &= f\left(g(x)\right) \\ &= (2x-3)^2 \\ &= 4x^2 - 12x + 9 \end{aligned}$$

Compuesto, número Un número natural que tiene más de dos divisores.
Por ejemplo, el número 9 es compuesto, porque sus divisores son: 1, 3, y 9.
El número 5 no es un número compuesto, pues solamente tiene dos divisores.
El único número natural par que no es compuesto es el número 2.
Importante: No solamente los números pares son compuestos.

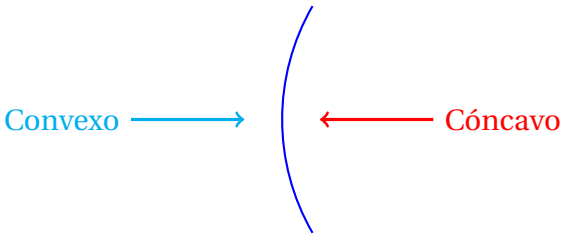
Computadora Máquina electrónica capaz de aceptar y procesar información, aplicar procesos a ésta y devolver resultados.
La computadora está conformada por dispositivos de entrada (teclado, ratón, escáner, etc.), de procesamiento, cálculo aritmético y control, de almacenamiento (disco duro, etc.) y de salida (monitor, impresora, etc.)

Computadora, programa de Conjunto de instrucciones que indican a una computadora el procedimiento para resolver un problema.

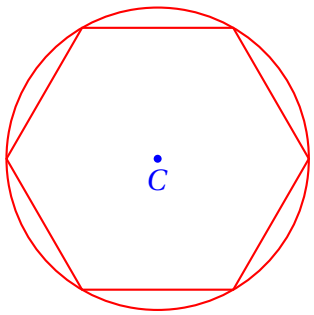
Cóncavo Un polígono es cóncavo si al menos uno de sus ángulos internos es entrante. El siguiente polígono es cóncavo:



Si es posible dibujar un segmento de recta con extremos dentro del polígono, pero parte del segmento fuera de la figura, entonces el polígono es cóncavo.
Una curva es cóncava cuando su curvatura está dirigida hacia el punto desde donde se observa. En la siguiente figura se muestra una curva cóncava:



Concéntrico Se dice que dos o más objetos geométricos son concéntricos cuando el centro de cada uno de ellos es el mismo punto para todos.
Por ejemplo, en la siguiente figura, el hexágono y la circunferencia son concéntricos, pues ambos tienen por centro al punto C:



Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

C

Conclusión Es el resultado de una implicación lógica.
Por ejemplo, considerando las premisas: «*Todos los hombres son mortales*», y «*Luis es hombre*», la conclusión es: «*Luis es mortal*», pues es el resultado de la implicación lógica de las premisas iniciales.

Condición necesaria En la implicación: $p \to q$, q es la condición necesaria.
Por ejemplo, una condición necesaria para que un cuadrilátero sea cuadrado es que todos sus ángulos midan lo mismo. Sin embargo, esta condición no es suficiente.

Condición suficiente Condición que requiere cumplir un objeto matemático para satisfacer una implicación en ambos sentidos.

$$p \longleftrightarrow q$$

Por ejemplo, una condición suficiente para que un cuadrilátero sea cuadrado es que sea regular: si es cuadrado es un cuadrilátero regular, y si es regular, el cuadrilátero es un cuadrado.

Congruencia (**Geometría**) **1.** Dos segmentos de recta son congruentes si tienen la misma medida.
2. Dos ángulos son congruentes si tienen la misma medida.
3. Dos triángulos son congruentes si las medidas de sus lados son iguales.
4. Dos polígonos son congruentes si es posible superponer uno sobre otro.
(**Teoría de números**) Dados los números enteros a, b, k, decimos que el número a es congruente con k módulo b, y se denota por: $a \equiv k \mod b$, si es posible escribir:

$$a = b\,m + k$$

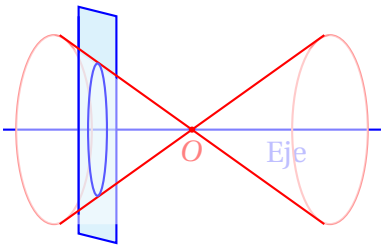
donde $m \in \mathbb{Z}$.
En otras palabras, si el número $a - k$ es divisible por b, entonces a es congruente con k módulo b.
Por ejemplo, $14 \equiv 4 \mod 5$, porque:

$$14 = 5 \times 2 + 4$$

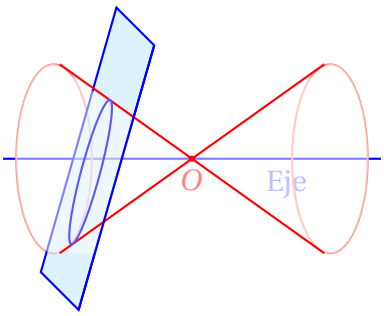
Es decir, $14 - 4$ es divisible por 5.

Cónica Figura geométrica que se encuentran a partir de la intersección de un cono con un plano.
A las cónicas también se les llama «*secciones cónicas*».
Las cónicas son las siguientes:

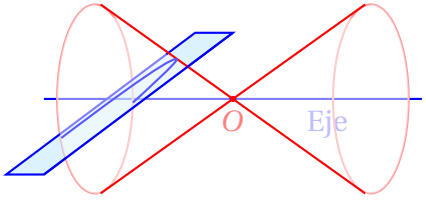
✓ Circunferencia



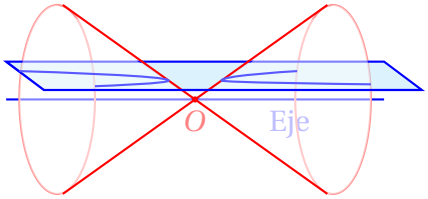
✓ Elipse



✓ Parábola



✓ Hipérbola



www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

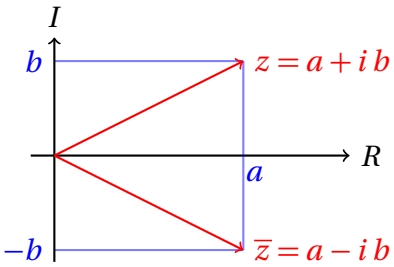
La línea recta y el punto son casos particulares de cónicas.

Conjetura Afirmación de un resultado, sin ofrecer suficiente evidencia que la demuestre o la refute.
Una conjetura se crea a partir de observaciones.
Por ejemplo, «*hay un número infinito de números primos gemelos*», es una conjetura que aún no se demuestra ni se refuta. (Vea la definición de «*números primos gemelos*»).

Conjugado El conjugado del número complejo $z = a + i\,b$ es el número complejo que se obtiene al cambiar de signo su parte imaginaria, y se denota por $\overline{z}$:

$$\overline{z} = a - i\,b$$

Geométricamente el conjugado de z representa la reflexión de z respecto del eje real (horizontal):



Conjugados, ángulos Dos ángulos son conjugados si la suma de sus medidas es igual a la medida de un ángulo perigonal. En otras palabras, si la suma de dos ángulos es igual a 360°, entonces los ángulos son conjugados.

Conjugado, eje En una hipérbola, el eje conjugado es un segmento de recta perpendicular al eje transverso que pasa por el punto medio de éste.

Conjunción Aseveración formada por dos premisas unidas por la palabra «*y*».
Por ejemplo, «*el número 2 es par y es primo*» es una conjunción.
El símbolo matemático utilizado para la disyunción es $\wedge$.
Vea la definición de «*Disyunción*».

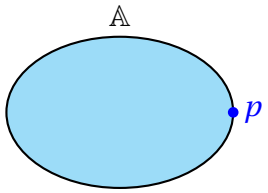
Conjunto Una colección de objetos bien definida. Por bien definida se entiende que siempre es posible decidir si un objeto está o no en el conjunto.
Por ejemplo, el conjunto de los números enteros mayores a cero, pero menores a 10, denotado por $\mathbb{A}$, es el siguiente:

$$\mathbb{A} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$$

Cuando no se puede determinar si un elemento está o no en el conjunto, decimos que el conjunto no está bien definido.

Conjunto abierto Conjunto cuyo complemento es cerrado.
Un ejemplo de un conjunto abierto es un intervalo abierto.
Vea la definición de «*Abierto, intervalo*».

Conjunto cerrado Conjunto que contiene todos sus puntos frontera.
En geometría plana, un punto e que pertenece al conjunto $\mathbb{A}$, ($e \in \mathbb{A}$) es un punto frontera si al dibujar una circunferencia de radio r con centro en e, siempre algunos puntos dentro de la circunferencia no están en el conjunto $\mathbb{A}$, no importa cuan pequeño sea r.
En la siguiente figura, el punto p es un punto frontera del conjunto $\mathbb{A}$:



Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

C

Conjunto ordenado (**Álgebra**) Un conjunto $\mathbb{A}$ es ordenado si sus elementos satisfacen la tricotomía.
Vea la definición de «*tricotomía*».
(**Teoría de conjuntos**) Un conjunto de valores que tienen un orden preestablecido.
Por ejemplo, las coordenadas de un punto en tres dimensiones deben darse en el orden (x, y, z).

Conjunto unitario Conjunto que tiene exactamente un elemento. En otras palabras, el conjunto unitario es aquel conjunto cuya cardinalidad vale 1.

Conjunto vacío Conjunto que contiene cero elementos. Se denota con el símbolo $\varnothing$.

Conmensurable Decimos que los números a, b diferentes de cero, son conmensurables si existe un número racional $p \neq 0$ tal que $a = pb$.
Por ejemplo, los números $7\sqrt{5}$ y $3\sqrt{5}$ son conmensurables, porque:

$$7\sqrt{5} = \frac{7}{3} \cdot 3\sqrt{5}$$

Los números irracionales no son conmensurables con los números racionales.

Conmutativa La propiedad conmutativa para la suma es la siguiente:

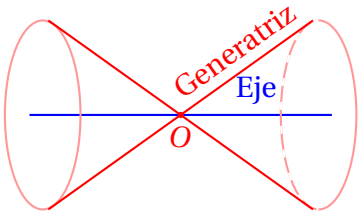
$$a + b = b + a$$

y para la multiplicación:

$$a \cdot b = b \cdot a$$

En la definición de «*Propiedades de los números*» puede encontrar las demás propiedades de los números reales.

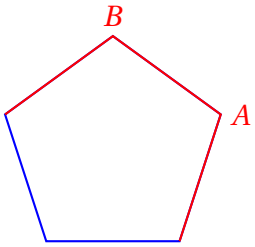
Cono Figura geométrica que se obtiene al hacer girar una recta respecto de un punto y alrededor de una recta que pasa por el punto. La recta que gira se llama generatriz, el punto vértice del cono y la recta alrededor está girando la otra es el eje del cono.



Consecuente El consecuente de la razón $a : b$ es b.
Por ejemplo, en la razón $5 : 7$, el número 5 es el antecedente y el 7 es el consecuente.

Consecutivo El consecutivo del número natural n es $n + 1$.
Por ejemplo, el consecutivo del número 9 es 10.

Consecutivos, ángulos En un polígono, dos ángulos son consecutivos si tienen un lado común.
En el siguiente pentágono, los ángulos A y B son consecutivos.



Consecutivos, vértices En un polígono, dos vértices son consecutivos si son extremos de un mismo lado.
En la figura mostrada en el concepto «*Consecutivos, ángulos*», los vértices A y B son consecutivos.

Consistente Un conjunto de axiomas es consistente cuando no es posible demostrar una proposición y su negativo.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Constante Una expresión matemática que no cambia de valor. Por ejemplo, el número $\pi \approx 3.14159265$ es constante.

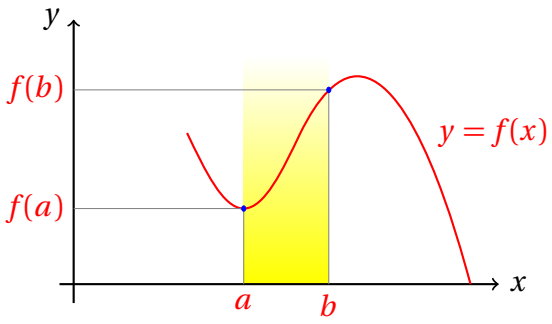
Constante de proporcionalidad Una constante de proporcionalidad k es el número que hace que se cumpla una relación de igualdad entre dos cantidades que varían de manera proporcional.
Por ejemplo, si un balón cuesta \$35.00 pesos, x es la cantidad de balones que queremos comprar y M es el importe que debemos pagar, entonces,

$$M = 35\,x$$

La constante de proporcionalidad en este caso es $k = 35$.
Este ejemplo muestra una proporcionalidad directa, aunque también puede ser inversa.

Construcción Método para construir una figura utilizando solamente regla y compás.

Continuidad Se dice que una función f es continua en un intervalo dado $[a,b]$ si toma todos los valores entre $f(a)$ y $f(b)$ y se puede dibujar en ese intervalo sin despegar la punta del lápiz del papel sobre el cual se le dibuja.
En la siguiente figura, la función $y = f(x)$ es continua en el intervalo $[a,b]$:



Continuo Una variable es continua en un intervalo cuando puede tomar cualquier valor real dentro de ese intervalo.
Cuando la variable no puede tomar todos los posibles valores dentro del intervalo, sino que toma valores en *forma de saltos*, decimos que la variable es discreta.

Contorno Línea o curva cerrada que delimita una figura.
El perímetro de una figura geométrica plana representa la medida de su contorno.
Vea la definición de «*Perímetro*».

Contradicción Sentencia que resulta falsa.
Por ejemplo: $2+3=1$, es una contradicción.

Contradicción, demostración por Demostración en la cual se supone falsa la premisa inicial y se llega a una contradicción o a una premisa falsa, concluyendo, entonces, que la suposición es falsa, haciendo la premisa inicial verdadera.
La demostración por contradicción también se llama «*demostración por reducción al absurdo*».

Contradominio El contradominio de una función es el conjunto formado por todos los valores que la función puede tomar.
Vea la definición de «*Función*».

Contraejemplo Argumento que sirve para descartar una hipótesis.
Por ejemplo, si suponemos que todos los números impartes son primos, el número 21 es un contraejemplo, pues el 21 por tener 4 divisores (1, 3, 7 y 21) no es primo.

Converger Acercarse cada vez más a un valor.
Por ejemplo, si damos valores a x cada vez más grandes y los sustituimos en

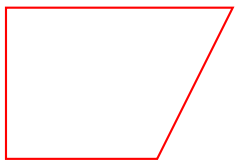
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

C

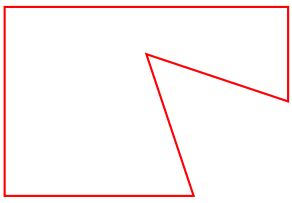
$1/x$, la sucesión de valores que vamos obteniendo se acercan cada vez más a cero; decimos entonces que la sucesión es convergente y que converge a cero.

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \cdots \quad \text{converge a } 0$$

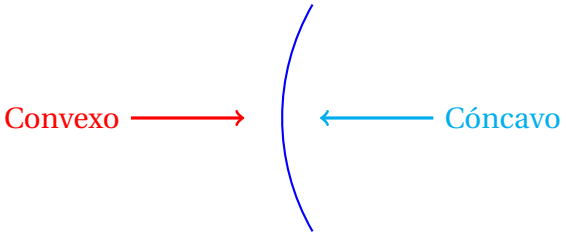
Convexo Un polígono es convexo cuando todos sus ángulos internos miden menos que un ángulo llano (ninguno de sus ángulos internos es entrante).
El siguiente polígono es convexo:



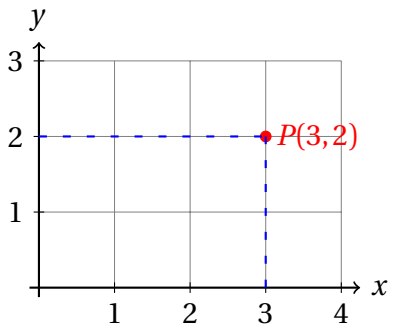
Es decir, un polígono es convexo si todos sus ángulos internos miden menos de 180°.
Más formalmente, se dice que una figura geométrica es convexa si todo segmento con extremos dentro de la figura, todo (el segmento) está dentro de la figura.
Cuando un polígono no es convexo se dice que es cóncavo.
El siguiente polígono es cóncavo:



Una curva es convexa cuando su curvatura está dirigida hacia afuera del punto desde donde se observa. En la siguiente figura se muestra una curva convexa:



Coordenada Una coordenada es el número al cual al cual le corresponde un punto de una recta numérica.
En otras palabras, las coordenadas son números que indican la ubicación de un punto en el plano: $P(x,y)$.



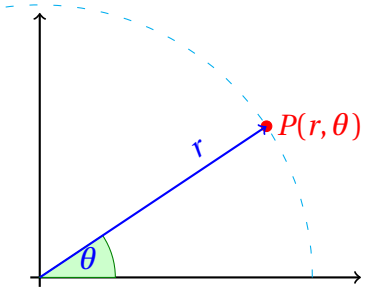
En la figura, la primera coordenada del punto P es: $x=3$ y la segunda: $y=2$.
A cada punto del plano le corresponde un par de coordenadas y a cada par de coordenadas le corresponde un punto del plano.

Coordenadas rectangulares Las coordenadas rectangulares se refieren a un sistema de ejes coordenados mutuamente perpendiculares que comparten la misma unidad de medida en todos sus ejes.
En la figura mostrada en la definición de «*Coordenada*» se encuentra un sistema de coordenadas rectangulares con dos ejes.

Coordenadas polares Las coordenadas polares del punto P del plano se definen

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

a partir de la distancia al origen y el ángulo que forma la recta que pasa por el origen y el punto P con el eje horizontal:



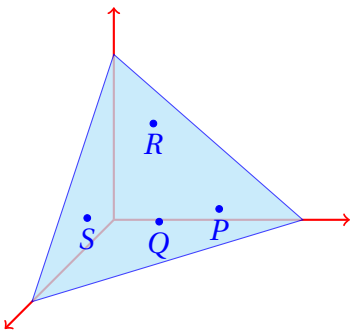
Las coordenadas polares de un punto $P(r,\theta)$ pueden transformarse en coordenadas rectangulares $P(x,y)$, a través de las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} x &= r\cdot\cos\theta \\ y &= r\cdot\sin\theta \end{aligned}$$

A su vez, las coordenadas rectangulares de un punto $P(x,y)$ del plano pueden transformarse en coordenadas polares $P(r,\theta)$, usando:

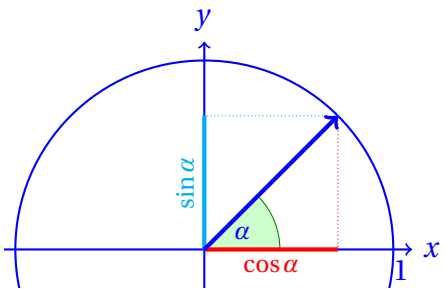
$$\begin{aligned} r &= \sqrt{x^2+y^2} \\ \theta &= \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \end{aligned}$$

Coplanar Cuando varios objetos están sobre el mismo plano, se dice que son coplanares. Por ejemplo, en la siguiente figura los puntos P, Q, R y S son coplanares porque todos están en el mismo plano:



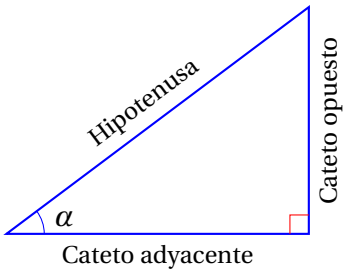
Corolario Proposición que es una consecuencia inmediata de otra, y cuya demostración requiere poco o ningún razonamiento.

Coseno La función coseno se define para cualquier ángulo α. Dado un ángulo con un lado horizontal y vértice en el origen, su coseno, denotado por $\cos\alpha$ se define como la coordenada sobre el eje x del punto de intersección del otro lado (no horizontal) del ángulo con la circunferencia de radio 1.

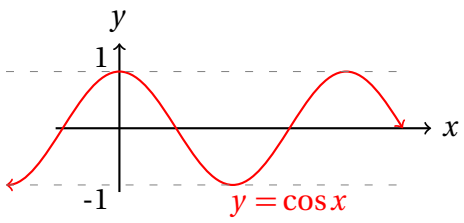


En un triángulo rectángulo, el coseno de un ángulo α positivo menor a 90° puede calcularse con el cociente:

$$\cos\alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$



La gráfica de la función coseno es la siguiente:



Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

C

Coseno hiperbólico La función coseno hiperbólico del número x se denota por: $\cosh x$ y está definida por:

$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

Cosenos, ley de Para todo triángulo que se encuentra en el plano, se cumple:

$$C^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\alpha$$

donde A, B y C son las longitudes de los lados del triángulo, y α es el ángulo formado por los lados A y B.
La ley de senos es una generalización del famoso teorema de Pitágoras, pues cuando $\alpha = 90°$, tenemos el caso particular: $C^2 = A^2 + B^2$, que corresponde al teorema de Pitágoras.

Cosecante La función cosecante se define como el recíproco de la función seno. Es decir,

$$\csc\alpha = \frac{1}{\sin\alpha}$$

En el triángulo rectángulo mostrado en la definición de «*Coseno*» la función cosecante se puede escribir como:

$$\csc\alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}}$$

Observa que se supone que la medida del cateto opuesto es diferente de cero.

Cotangente La función cotangente se define como el recíproco de la función tangente. Es decir,

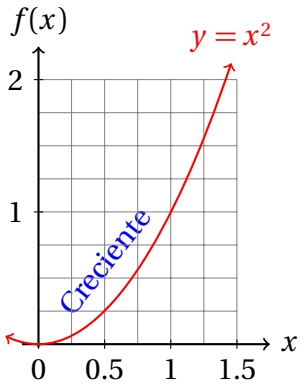
$$\cot\alpha = \frac{1}{\tan\alpha}$$

Usando el triángulo rectángulo mostrado en la definición de «*Coseno*» podemos describir la función cotangente como:

$$\cot\alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}}$$

Observa que se supone que la medida del cateto opuesto es diferente de cero.

Creciente Decimos que una función f es creciente en un intervalo $[a,b]$ si para cualesquiera valores u, v que estén en ese intervalo y que cumplan con: $u \leq v$, se cumple: $f(u) \leq f(v)$.
Por ejemplo, la función $y = x^2$ es creciente en el intervalo $[0,1]$:



Al ver la gráfica de una función, sabemos que es creciente si al moverte a la derecha la gráfica de la función va hacia arriba.

Crecimiento exponencial Proceso que se modela con una ecuación del tipo:

$$y = Me^{rt}$$

donde M y r son constantes positivas, e es el número de Euler y t representa el tiempo.
Dentro de ciertos límites, el crecimiento de una población presenta crecimiento exponencial.

Criba de Eratóstenes Procedimiento por el cual se puede encontrar la lista de

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

todos los números primos menores a un número natural dado n.
El procedimiento consiste en ir eliminando los múltiplos de 2, 3, etc., excepto el primer múltiplo (2, 3, etc.), hasta obtener una lista de números que no se han eliminado y por tanto son primos, al no tener más de dos divisores.
La siguiente figura muestra la criba de Eratóstenes para encontrar los números primos menores a 25:

~~1~~	2	3	~~4~~	5
~~6~~	7	~~8~~	~~9~~	~~10~~
11	~~12~~	13	~~14~~	~~15~~
~~16~~	17	~~18~~	19	~~20~~
~~21~~	~~22~~	23	~~24~~	~~25~~

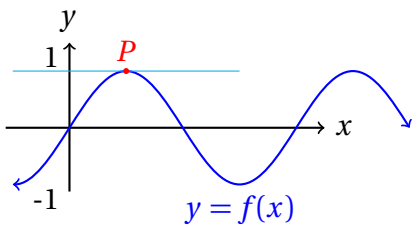
Criba de Eratóstenes

Criterios de divisibilidad Regla que nos ayuda a determinar si un número se divide entre otro sin hacer la división directamente.
Un número se divide,

- ✓ entre 2 si la última cifra del número es par.
- ✓ entre 3 si la suma de sus cifras es un múltiplo de 3.
- ✓ entre 4 si el número formado por sus últimas dos cifras es un múltiplo de 4.
- ✓ entre 5 si termina en 5 ó en 0.
- ✓ entre 6 si es divisible por 2 y por 3.
- ✓ entre 8 si el número formado por sus tres últimas cifras es un múltiplo de 8.
- ✓ entre 9 si la suma de sus cifras es un múltiplo de 9.
- ✓ entre 10 si termina en cero.

Vea la definición de «*Divisibilidad*».

Crítico, punto En una curva, el punto crítico es el punto donde una recta tangente a la curva es horizontal.
En la siguiente figura, el punto P indicado es un punto crítico de la función $y = f(x)$



Cuadrado (**Aritmética**) El cuadrado de un número es el resultado de multiplicarlo por sí mismo.
Por ejemplo, el cuadrado de 3 es 9, porque $3 \times 3 = 9$.
Importante: elevar al cuadrado no significa multiplicar por dos, sino por sí mismo.
(**Geometría**) Polígono regular de cuatro lados. El cuadrado es un rectángulo que tiene la propiedad de que sus 4 lados miden lo mismo.

Cuadrado

El cuadrado es un rectángulo y un rombo a la vez.

Cuadrado latino Arreglo rectangular de $n \times n$ símbolos de manera que en cada renglón y en cada columna aparezca cada símbolo exactamente una vez.
El siguiente arreglo rectangular es un cuadrado latino:

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

C

δ	α	β	γ
γ	δ	α	β
β	γ	δ	α
α	β	γ	δ

Cuadrado mágico Arreglo rectangular de números naturales de manera que en todas sus columnas y todos sus renglones sumen lo mismo.
Un cuadrado mágico de 3×3 es:

6	1	8
7	5	3
2	9	4

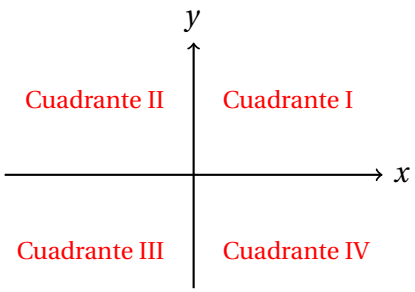
La suma de cada renglón, cada columna y las diagonales es 15.
Un cuadrado mágico de 4×4 es el siguiente:

1	8	13	12
14	11	2	7
4	5	16	9
15	10	3	6

La suma de cada renglón, cada columna y cada diagonal en este cuadrado mágico es 34.
Además observa que:

$$\begin{aligned} 8+13+10+3 &= 34 \\ 4+14+9+7 &= 34 \\ 11+2+5+16 &= 34 \\ 1+12+15+6 &= 34 \end{aligned}$$

Cuadrante En un sistema de coordenadas rectangulares, el plano queda dividido en 4 regiones. Cada una de esas regiones es un cuadrante.

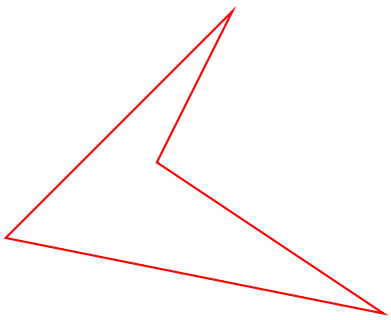


Cuadrático De grado dos o elevado al cuadrado.
Por ejemplo, una ecuación cuadrática es una ecuación de grado dos:

$$ax^2+bx+c=0$$

donde $a \neq 0$.

Cuadrilátero Polígono de cuatro lados. La siguiente figura geométrica es un cuadrilátero porque tiene 4 lados.

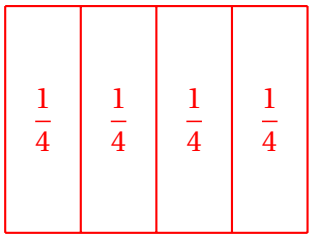


Cuartil Valores que dividen a las mediciones realizadas en cuatro partes iguales.
Para hacer el cálculo de los cuartiles se requiere que los datos estén ordenados de manera creciente.
El primer cuartil es el valor que es mayor al 25% y menor al 75% de todos los valores; el segundo cuartil es mayor al 50% de la población y menor al otro

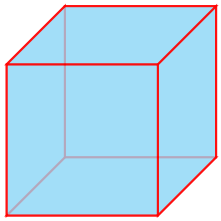
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

50% de todos los datos; el tercer cuartil es mayor al 75% de todos los valores y menor al 25% estrato más alto de todos los datos y el cuarto cuartil es el mayor de todos los valores.

Cuarto Cuando dividimos un entero en cuatro partes iguales, cada una de ellas es un cuarto, o bien, una cuarta parte del entero.



Cubo (**Aritmética**) El cubo de un número es el resultado de multiplicarlo por sí mismo tres veces.
Por ejemplo, el cubo de 2 es 8, porque $2 \times 2 \times 2 = 8$.
(**Geometría**) Sólido geométrico regular cuyas 6 caras son cuadrados.

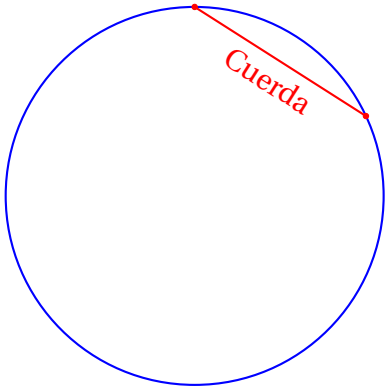


Cubo

Cubo unitario Cubo con aristas de medida igual a la unidad.

Cúbico Unidad de volumen que se denota escribiendo el número 3 como superíndice de la unidad considerada.
Por ejemplo, un litro equivale a un decímetro cúbico, que se denota como 1 dm^3. Es decir, una caja de un decímetro de arista, contiene un volumen de un litro.

Cuerda Segmento de recta que tiene sus puntos extremos sobre la misma circunferencia.



Curva Una línea trazada en un plano o en el espacio. En álgebra y análisis matemático también se llama curva a una ecuación refiriéndose a que cualquier punto sobre su gráfica satisface a la ecuación.
En matemáticas, frecuentemente utilizamos la palabra curva para referirnos a una función.

Curvas, familia de Conjunto de curvas que tienen un mismo patrón de construcción o que se obtienen al variar un parámetro de su ecuación.

Curvatura Una medida del cambio de dirección de una curva en un punto.
Una línea recta tiene curvatura cero, pues nunca cambia su dirección. Una circunferencia tiene curvatura constante, pues cambia de dirección una misma cantidad siempre que avanzamos la misma distancia.
Una circunferencia con un radio pequeño tiene mayor curvatura que una circunferencia con radio más grande.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

C

Libro de distribución gratuita

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

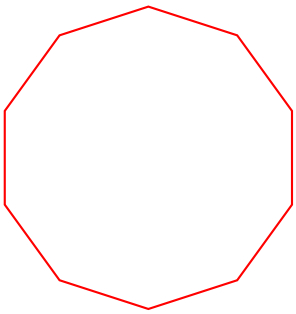
D

Dato (**Álgebra**) En un problema, un dato es información que se extrae del texto del problema que se utilizará en su solución. (**Estadística**) Información que se extrae de una población o una muestra a partir de los cuales se calcularán o estimarán parámetros que la describen.

Deca- Prefijo que indica «*diez veces*» usado en los múltiplos de las unidades del Sistema Internacional de Medidas. Por ejemplo, un decámetro es equivalente a diez metros.

Década Unidad de tiempo que equivale a diez años.

Decágono Polígono de diez lados y diez ángulos. El decágono regular tiene todos sus lados y ángulos iguales.



Decágono

Decaimiento exponencial Proceso que se modela con una ecuación del tipo:

$$y = Me^{-rt}$$

donde M y r son constantes positivas, e es el número de Euler y t representa el tiempo.
Por ejemplo, la radiactividad presenta decaimiento exponencial.

Deci- Prefijo que indica «*la décima parte*» usado en los submúltiplos de las unidades del Sistema Internacional de Medidas. Por ejemplo, decímetro indica la décima parte de un metro. Decilitro indica la décima parte de un litro.

Decil Valores que dividen a las mediciones realizadas en diez partes iguales.
Para hacer el cálculo de los deciles se requiere que los datos estén ordenados de manera creciente.
El d decil es el valor que tiene $10 \times p\%$ de todos los valores por debajo de él y el $(100 - 10 \times p)\%$ por encima.
Por ejemplo, el tercer decil es mayor al 30% de todos los valores y es menor al 70% de todos los valores.

Decibel Unidad de medida de la intensidad del sonido. Se abrevia como dB.

Un sonido de un decibel tiene la intensidad mínima que el oído humano sano puede percibir.

Decimal Se refiere a un sistema basado en el número diez.

Decimal, fracción Una fracción es decimal cuando en su denominador hay una potencia de 10.
Por ejemplo, 0.25 puede expresarse como:

$$0.25 = \frac{25}{100} = \frac{25}{10^2}$$

Por otra parte, el número 3.06 puede escribirse como:

$$3.06 = 3 + 0.06 = 3 + \frac{6}{100} = 3 + \frac{6}{10^2}$$

Decimal, punto Signo matemático que sirve para separar la parte entera de un número de su parte decimal.
Por ejemplo, en el número: 3.1416, la parte entera es: 3, y la parte decimal es: 0.1416.
En algunos países se acostumbra escribir una coma *decimal* en lugar del punto.

Decimal, sistema métrico El sistema métrico decimal es el que utiliza los prefijos para indicar múltiplos y submúltiplos de las unidades.
Los prefijos de los múltiplos usados en este sistema y sus significados son:

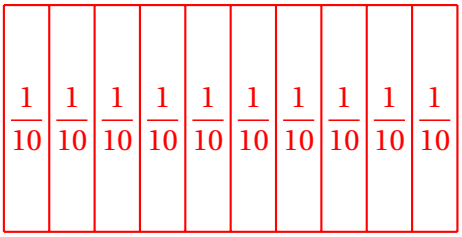
Prefijo	Símbolo	Múltiplo
exa	E	10^{18}
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
mega	M	10^{6}
kilo	k	10^{3}
hecto	h	10^{2}
deca	da	10

Los prefijos de los submúltiplos y sus significados son:

Prefijo	Símbolo	Submúltiplo
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
mili	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}
atto	a	10^{-18}

Los prefijos de los múltiplos y submúltiplos de utilizan con cualquiera de las unidades de las magnitudes físicas.
Por ejemplo, kilogramo es equivalente a mil gramos y un nanómetro equivale a una mil millonésima parte de un metro.

Décimo (**1.**) Un décimo es equivalente a una de las partes de un entero que ha sido dividido en diez partes del mismo tamaño.



(**2.**) En un número con decimales, el dígito de los decimos es el dígito que se encuentra en la segunda posición a la derecha del punto decimal.
Por ejemplo, en el número 1.73205, el dígito «7» corresponde a los décimos.

Décimoprimero Número ordinal correspondiente al lugar número once.
Por ejemplo, en un maratón, el corredor que llega en el lugar número once, tiene el décimoprimer lugar.

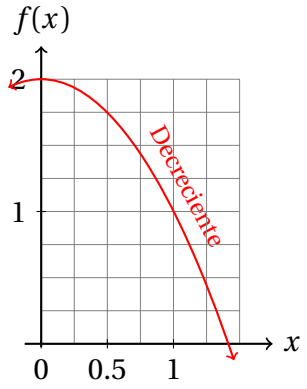
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Frecuentemente en el lenguaje coloquial se dice (incorrectamente) «*onceavo*» refiriéndose al número ordinal «*décimoprimero*».
Onceavo es una fracción, no un número ordinal.
Undecimo es sinónimo de decimoprimero.
Vea la definición de «*Número ordinal*».

Décimosegundo Número ordinal correspondiente al lugar número doce.
Por ejemplo, en un maratón, el corredor que llega en el lugar número doce, tiene el décimosegundo lugar.
Frecuentemente en el lenguaje coloquial se dice (incorrectamente) «*doceavo*» refiriéndose al número ordinal «*décimosegundo*».
Doceavo es una fracción, no un número ordinal.
Vea la definición de «*Número ordinal*».

Declinación Diferencia entre el norte geográfico y el norte magnético.

Decreciente Decimos que una función f es decreciente en un intervalo $[a,b]$ si para cualesquiera valores u,v que estén en ese intervalo y que cumplan con: $u \leq v$, se cumple: $f(u) \geq f(v)$.
Por ejemplo, la función $y = 2 - x^2$ es decreciente en el intervalo $(0,2)$:



Observa que $f(0.5) > f(1.0)$, y también se cumple que: $0.5 \leq 1.0$.

Deducción Proceso de derivar una conclusión a partir de las propiedades de los objetos matemáticos con los que se trabaja o de un principio general.

Deficiente, número Número que tiene la propiedad que sus divisores propios suman menos que él.
Por ejemplo, el número 32 es deficiente, porque sus divisores propios suman 31:

$$1+2+4+8+16=31<32$$

Definición Sentencia que enlista las propiedades de un objeto matemático.
Descripción de las características que identifican de manera exacta a un objeto matemático en cuanto a su naturaleza o significado.

Demostración Justificación de una afirmación, premisa o sentencia de una manera estructurada, lógica e irrefutable a partir de otras sentencias verdaderas.
El proceso de demostración en matemáticas es muy importante, pues cada nuevo teorema debe demostrarse en base a los axiomas conocidos y a otros teoremas ya demostrados.

Demostración indirecta Demostración a través de probar que lo contrario guia a una contradicción. También se conoce como «*reducción al absurdo*».

Demostración por contradicción Demostración en la cual se supone falsa la premisa inicial y se llega a una contradicción o a una premisa falsa, concluyendo, entonces, que la suposición es falsa, haciendo la premisa inicial verdadera.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

La demostración por contradicción también se llama «*demostración por reducción al absurdo*».

Denominador En una fracción, el denominador indica en cuántas partes se dividirá un entero y el numerador indica cuántas de esas partes vamos a tomar.

$$\text{Fracción} = \frac{\text{numerador}}{\text{denominador}}$$

En una fracción el numerador se escribe arriba y el denominador abajo.

Denominador común Sinónimo de Mínimo común denominador.
Vea la definición de «*Mínimo común denominador*».

Densidad (**Análisis**) Decimos que un conjunto de números es denso, si para cada par de números dentro de ese conjunto existe otro número del mismo conjunto entre ellos.
Por ejemplo, los números racionales son densos, porque no importa qué tan cerca se encuentren dos números, siempre podemos encontrar uno entre ellos (en particular, el promedio de los dos cumple con eso). Los números reales también son densos.
(**Física**) El resultado de dividir la masa de un objeto entre su volumen.
Por ejemplo, un litro (1 dm^3) de mercurio tiene una masa de 13.7 kilogramos, entonces su densidad δ es:

$$\delta = \frac{13.7\text{ kg}}{1\text{ L}} = 13.7\text{ kg/L}$$

Dependencia funcional Se dice que la variable y depende funcionalmente de la variable x si es posible escribir la relación que existe entre ellas en forma de ecuación. En ese caso, y es la variable dependiente (depende de x) y x es la variable independiente.
Si la ecuación que relaciona a las variables $\{x, y\}$ no es una función decimos que tenemos una función implícita de y en x.

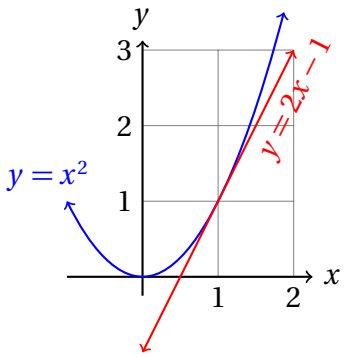
Dependiente, variable Una variable es dependiente si su valor depende del valor de otra u otras variables.
Por ejemplo, en la función: $y = x^2$, la variable dependiente es y, pues su valor depende del valor que tome la variable x.

Dependientes, eventos Dos eventos son dependientes cuando el resultado de uno es afectado por el resultado del otro.

Derivación Proceso por el cual se calcula la derivada de una función.
El proceso más común consiste en aplicar directamente una regla o fórmula de derivación aplicable a la función que se desea derivar.
Las reglas de derivación se deducen a partir de la regla de los cuatro pasos.
Vea la definición «*Regla de los cuatro pasos*».

Derivada En Cálculo, la derivada es la mejor aproximación lineal a una función en un punto.
Por ejemplo, para la gráfica de la función $y = x^2$, en el punto $P(1,1)$ que está sobre esta curva, la mejor aproximación lineal es la recta: $y = 2x - 1$. La siguiente gráfica muestra la función y su derivada en el punto $P(1,1)$:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



La derivada de una función evaluada en un punto siempre es la pendiente de la recta tangente a la gráfica de la función en ese punto.
Formalmente, la derivada se define como el siguiente límite:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

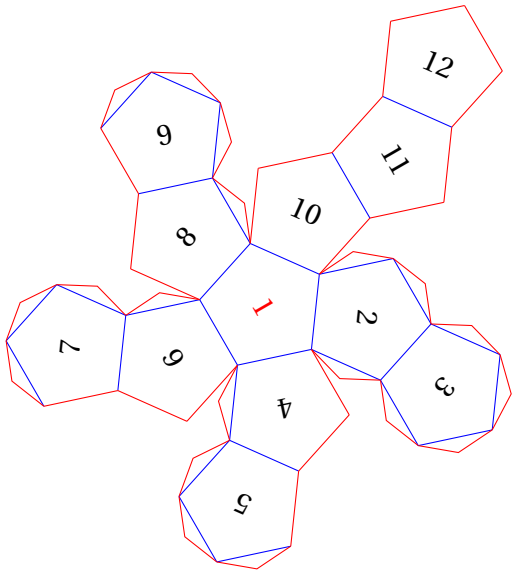
La derivada se interpreta como una razón de cambio instantánea con respecto a la variable independiente, es decir, la derivada nos dice cómo crece la función en un punto.

Derivable, función Una función $y = f(x)$ es derivable en un punto x_0 de su dominio si la derivada de la función $y'(x_0) = f'(x_0)$ está definida en ese punto.
Decimos que una función es derivable en un intervalo (a, b) si es derivable en cada punto de ese intervalo.

Desarrollo (**Álgebra**) Un desarrollo se refiere a la realización de las operaciones que están indicadas en una expresión algebraica.
Por ejemplo, el desarrollo de $(a+b)^3$, es:

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

(**Geometría**) El desarrollo de un sólido geométrico se refiere a un dibujo que nos permite construir el sólido.
La siguiente figura corresponde al desarrollo de un dodecaedro:



Descomposición en factores (**Aritmética**) Cuando un número natural se expresa como el producto de números primos se dice que se ha descompuesto en sus factores primos.
Por ejemplo, la descomposición en factores primos del número 30 es:

$$30 = 2 \times 3 \times 5$$

Observa que cada uno de los números que aparecen a la derecha de la igualdad son primos.
(**Álgebra**) Cuando una expresión algebraica se expresa en forma de la multiplicación de otras, se dice que se ha descompuesto en factores.
Por ejemplo:

$$x^2 - y^2 = (x+y)(x-y)$$

Descuento Reducción que se hace a una cantidad o a un precio o valor de algo.
Generalmente, el descuento se determina en base a un porcentaje fijo determinado.

Desigual Condición que indica que dos cantidades no son iguales. Para denotar que dos cantidades son desiguales usamos en símbolo $\neq$. Por ejemplo,

$$10 + 2 \neq 100$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

En matemáticas frecuentemente usamos las palabras «*distinto*» y «*diferente*» como sinónimos de desigual.

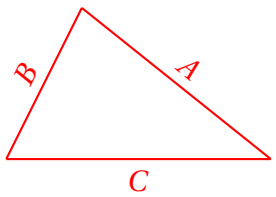
Desigualdad Una desigualdad es una relación matemática que compara el valor de dos números o expresiones algebraicas (del tipo mayor o menor).
Por ejemplo, $2<5$ es una desigualdad.
Algunas veces es conveniente indicar que un número debe ser mayor o igual, o bien que es menor o igual.
Las desigualdades usan la siguiente notación:

Desigualdad	Significado
$>$	mayor que
$<$	menor que
$\geq$	mayor o igual que
$\leq$	menor o igual que

Decimos que a es mayor que b, si la diferencia $a-b$ es positiva. Si la diferencia es negativa, entonces decimos que a es menor que b. Evidentemente, si la diferencia es cero, entonces, $a=b$.

Desigualdad del triángulo En un triángulo que se encuentra en un plano, la suma de las longitudes de dos de sus lados siempre más grande que la longitud de su tercer lado.
En la siguiente figura, la suma de las longitudes de los lados A y B es mayor que la longitud del lado C:

$$|A|+|B|>|C|$$



Desigualdad doble Expresión matemática que incluye dos desigualdades.
Por ejemplo, la siguiente es una desigualdad doble:

$$0\leq x<10$$

Desplazamiento Magnitud vectorial que corresponde a una distancia indicando una dirección.

Despejar En matemáticas el despeje se refiere al proceso de aislar una variable de una expresión matemática utilizando operaciones algebraicas de manera que la expresión final sea equivalente a la inicial.
Por ejemplo, al despejar y de la ecuación: $2x+3y=12$, obtenemos:

$$y=\frac{12-2x}{3}=4-\frac{2}{3}x$$

Desviación (**Estadística**) La desviación δ de una medición x_i se define como la diferencia de la media $\overline{x}$ de la muestra al valor medido:

$$\delta=x_i-\overline{x}$$

La desviación absoluta es igual al valor absoluto de la desviación.
Algunos autores llaman «*discrepancia*» a la desviación.

Desviación media La desviación media de una muestra, o desviación media muestral, es el promedio de las desviaciones absolutas de todos los datos de la muestra.
Por ejemplo, considerando al conjunto de datos: $\{2,3,6,9\}$, la media de la muestra es $\overline{x}=20/4=5$. Las desviaciones de cada dato se muestran en la siguiente tabla:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Medición x_i	Desviación δ
2	−3
3	−2
6	1
9	4

y la desviación media es el promedio de sus valores absolutos. En este caso, la desviación media es 2.5, porque la suma de todas las desviaciones absolutas es 10 y a este valor lo dividimos entre 4.
Este estadístico mide en promedio cuánto se aleja cada dato de la media aritmética.

Desviación estándar La desviación estándar o desviación típica, denotada por s, para una muestra de n datos $\{x_1, x_2, \cdots, x_n\}$, está definida por:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \overline{x})^2}{n}}$$

donde $\overline{x}$ es la media de la muestra.

Determinante El determinante de 2×2 se define como:

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

Y el determinante de 3×3 se define por:

$$\begin{aligned} \Delta &= \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} \\ &= aei + cdh + bfg \\ &\quad -ceg - afh - bdi \end{aligned}$$

Un sistema de ecuaciones lineales se puede resolver utilizando determinantes.
Por ejemplo, el sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} ax + by &= m \\ cx + dy &= n \end{aligned}$$

se puede resolver a través del método de determinantes como sigue:

$$x = \frac{\begin{vmatrix} m & b \\ n & d \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}} = \frac{dm - bn}{ad - bc}$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} a & m \\ c & n \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}} = \frac{an - cm}{ad - bc}$$

siempre que $ad - bc \neq 0$. Si ocurre que $ad - bc = 0$, entonces el sistema de ecuaciones, bien no tiene solución, bien tiene un número infinito de soluciones.
Los determinantes también se definen para matrices cuadradas de mayor orden (4×4, 5×5, etc.)

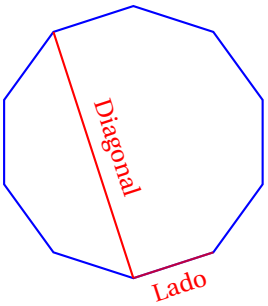
Determinístico Un evento es determinístico cuando es predecible. Generalmente utilizamos una fórmula matemática para conocer su comportamiento.
Por ejemplo, para conocer si una viga soportará un peso, existen fórmulas para poder elaborar el cálculo correspondiente.

Día Intervalo de tiempo que equivale a 24 horas.

Diada Un par ordenado de valores. En el plano, las coordenadas de cada punto son una diada.
Por ejemplo, $(3, 4)$ es una diada.

Diagonal La diagonal de un polígono es el segmento de recta que tiene sus extremos en dos vértices no consecutivos del polígono. Si el segmento de recta tiene sus extremos en dos vértices consecutivos del polígono, entonces se trata de uno de sus lados.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



El número de diagonales D que podemos trazar a un polígono regular de n lados puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n(n-3)}{2}$$

Diagonal principal En una matríz cuadrada, la diagonal principal es la que empieza en la esquina superior izquierda y termina en la esquina inferior derecha.
Por ejemplo, en la matriz:

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

La diagonal principal es la que incluye las entradas: a, e, i.

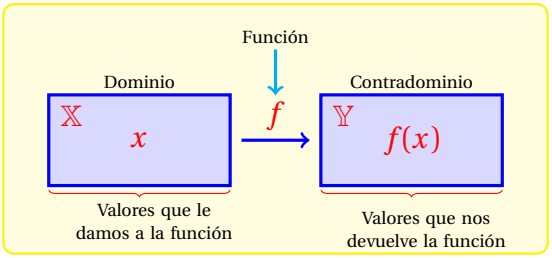
Diagonal secundaria En una matríz cuadrada, la diagonal secundaria es la que empieza en la esquina superior derecha y termina en la esquina inferior izquierda.
Por ejemplo, en la matriz:

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

La diagonal secundaria es la que incluye las entradas: c, e, g.

Diagrama En matemáticas un diagrama es una representación gráfica de la relación entre varios objetos matemáticos.

Por ejemplo, el siguiente diagrama explica la relación entre una función, su dominio y su contradominio:



Generalmente, los diagramas no se dibujan a escala.

Diagrama de árbol Gráfica en la que se muestra la relación entre varios componentes.
El siguiente es un diagrama de árbol:

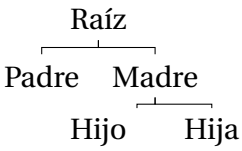
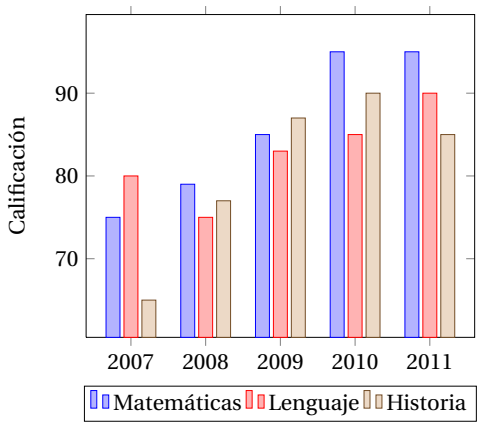


Diagrama de barras Forma de graficar datos que facilita la comparación entre distintos grupos de datos.
La siguiente gráfica es un diagrama de barras vertical:



El diagrama de barras muestra cuantitativamente a través de

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

barras horizontales o verticales de mismo grosor con alturas proporcionales a las cantidades que se están representando.

Diagrama de dispersión Diagrama que muestra datos de dos variables en el plano para identificar tendencias en los mismos.
La siguiente gráfica es un diagrama de dispersión:

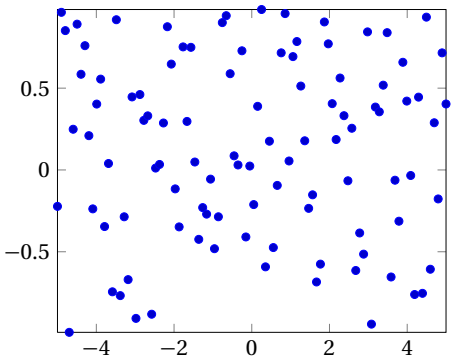


Diagrama de líneas Diagrama que se utiliza para describir gráficamente el comportamiento de una cantidad para distintos valores de una variable independiente, como por ejemplo, el tiempo.
Este tipo de diagramas es el que se utiliza muy frecuentemente en los pronósticos:

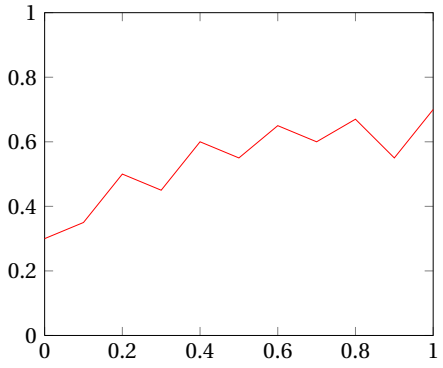
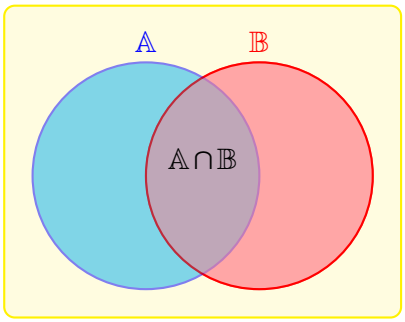
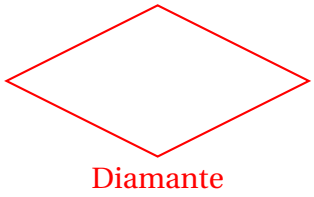


Diagrama de sectores El diagrama de sectores sirve para comparar datos en base a un total. Generalmente se le dibuja en forma de pastel.
El siguiente gráfico corresponde a un diagrama de sectores:

Diagrama de Venn Diagrama que se utiliza para denotar conjuntos y las operaciones entre ellos.
El siguiente diagrama de Venn muestra la intersección de los conjuntos $\mathbb{A}$ y $\mathbb{B}$:

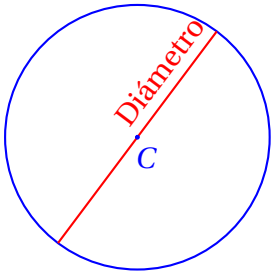


Diamante Cuadrilátero que tiene dos ángulos obtusos y dos ángulos agudos.
El siguiente polígono es un diamante:



Diámetro El diámetro de una circunferencia es la cuerda más larga que se le puede dibujar. En otras palabras, el diámetro es el segmento de recta que tiene sus extremos sobre la circunferencia y pasa por su centro C.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

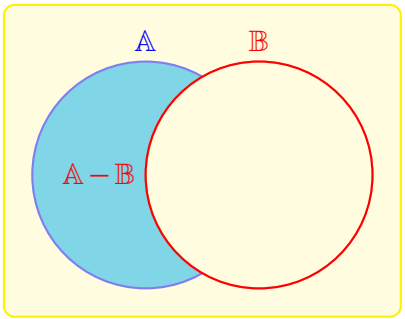


La longitud del diámetro de una circunferencia es igual al doble de su radio.

Diferencia La diferencia entre los números a y b es el número $b-a$.
En otras palabras, la diferencia de dos números es el resultado de restarlos.

$$\begin{array}{rl} 9\,876 & \longleftarrow \text{minuendo} \\ -\ 5\,324 & \longleftarrow \text{sustraendo} \\ \hline 4\,552 & \longleftarrow \text{diferencia} \end{array}$$

Diferencia de conjuntos La diferencia de los conjuntos $\mathbb{A}$ y $\mathbb{B}$, denotada por $\mathbb{A}-\mathbb{B}$, es el conjunto de todos los elementos que están en $\mathbb{A}$, pero que no están en $\mathbb{B}$.
El siguiente diagrama de Venn muestra esta definición:

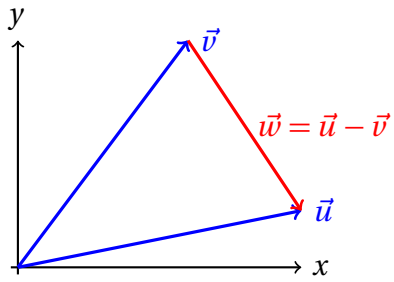


Diferencia de una progresión aritmética
Dados dos términos consecutivos cualesquiera de una progresión aritmética, a_i, a_{i+1}, la diferencia de la progresión es: $d = a_{i+1} - a_i$.
En realidad, se define la diferencia de la progresión para calcular los términos de la misma y no al revés.
Por ejemplo, si definimos $a_1 = 5$ y $d = 3$, los términos de la sucesión aritmética son: $a_1 = 5$, $a_2 = 8$, $a_3 = 11$, $a_4 = 14$, etc.

Diferencia de vectores Sean $\vec{u} = (u_x, u_y)$ y $\vec{v} = (v_x, v_y)$ dos vectores en el plano. Su diferencia es:

$$\vec{w} = \vec{u} - \vec{v} = (u_x - v_x, u_y - v_y)$$

Geométricamente, la diferencia de los vectores es el vector que tiene su punto inicial en el punto terminal de $\vec{v}$ y su punto terminal en el punto terminal de $\vec{u}$:



Del diagrama anterior es fácil observar que $\vec{v} + \vec{w} = \vec{u}$. Es decir, $\vec{w} = \vec{u} - \vec{v}$.

Diferenciable Una función es diferenciable en un punto o en un intervalo si es posible calcular su derivada en ese punto o en cada uno de los puntos del intervalo considerado.

Diferencial Vea las definiciones «dx» y «dy».

Dígito Uno de los diez símbolos que utilizamos para escribir números en el sistema de numeración en base 10:

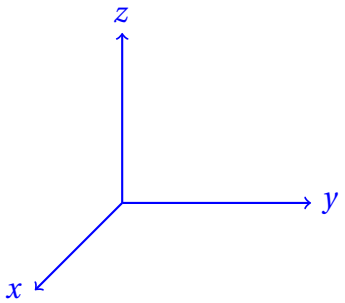
$$0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \text{ y } 9$$

El término «*digital*» se refiere al sistema de numeración en base 2. No se refiere a los dígitos.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Dilatación Transformación del plano que consiste en un cambio de la posición de todos los puntos del plano, respecto de uno o varios ejes, tomando un valor k como escala. La distancia de cada punto P del plano se multiplica por el valor k y se ubica con la recta paralela al eje considerado y que pase por el punto P. Cuando $k > 1$, los puntos estarán más alejados del eje, cuando $k < 1$ estarán más cerca.

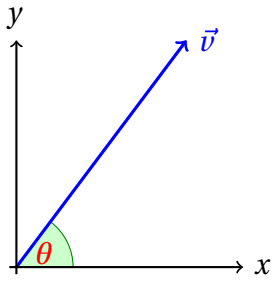
Dimensión (**Álgebra**) La dimensión de una matríz de m renglones y n columnas es $m \times n$.
(**Geometría**) La dimensión de un espacio se define como el número de coordenadas que hay que indicar para determinar de manera única cada uno de sus puntos.
El plano tiene dimensión dos, porque se requieren de dos coordenadas para determinar de manera única uno de sus puntos.
En matemáticas se pueden definir espacios de 3, 4, 5, etc., dimensiones sin problema conceptual, aunque no es posible representarlos geométricamente a partir de 4 dimensiones.
El estudio de los espacios de más de tres dimensiones se elabora con el uso de vectores en el álgebra lineal.
La siguiente figura muestra un espacio de tres dimensiones:



Dina Unidad de fuerza equivalente a 10^{-5} newtons.

Dinámica Rama de la física que se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos bajo la acción de fuerzas.

Dirección La dirección de un vector se define como el ángulo que éste forma con el eje horizontal.
El siguiente diagrama muestra la dirección θ del vector $\vec{v}$:



Dirección, vector Vector de longitud unitaria que sirve para definir una dirección específica.

Directa, proporción Proporción en la cual al aumentar una cantidad la otra también aumenta.
Por ejemplo, cuando aumenta el número de refrescos que vamos a comprar, aumenta también el importe que debemos pagar, por eso decimos que el importe es directamente proporcional al número de refrescos.

Directa, variación Las dos variables x, y presentan variación directa si están en proporción directa. En este caso, se denomina la constante de variación directa k al número que satisface $y = kx$ para cualesquiera dos valores x, y de la variación.
Por ejemplo, considerando el ejemplo dado en la definición de «*Proporción directa*», si el precio de cada refresco es de \$7.00 pesos, entonces $k = 7$, porque esta es la constante que satisface $y = kx$,

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

para cualesquiera x, y, donde y es el importe a pagar y x es el número de refrescos que se compraron.

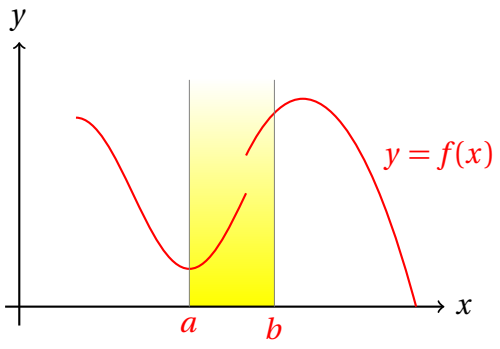
Directriz En una cónica, la directriz es una línea recta fija que junto con uno o dos puntos fijos llamados focos sirven para medir proporciones de distancias para determinar los puntos de la cónica de acuerdo con su definición.
Las cónicas son:

- ✓ Circunferencia
- ✓ Parábola
- ✓ Elipse
- ✓ Hipérbola

Vea la definición de «*Cónica*».

Dirigido, segmento Segmento con una dirección definida, donde uno de sus puntos extremos se define como el punto inicial y el otro extremo como su punto final.
Por ejemplo, el segmento dirigido $\overrightarrow{AB}$, se muestra en la siguiente figura:

Discontinuidad Se dice que una función es discontinua en un punto de su dominio cuando no es continua en él.
Por ejemplo, la siguiente figura muestra una función que presenta una discontínuidad en el intervalo $[a, b]$:



La función no es continua porque no se le puede dibujar sin despegar la punta del lápiz del papel sobre el cual se le dibuja.

Discrepancia Sinónimo de «*Desviación*».
Vea a la definición de «*Desviación*».

Discreto Se dice que una variable toma valores discretos cuando solamente puede tomar valores de manera entera o en forma de saltos.
Lo contrario de discreto es continuo.

Discriminante En la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado, $a\,x^2 + b\,x + c = 0$:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4\,a\,c}}{2\,a}$$

el discriminante D se define como el argumento del radical:

$$D = b^2 - 4\,a\,c$$

El signo del discriminante nos indica el tipo de raíces que tendrá la ecuación cuadrática:

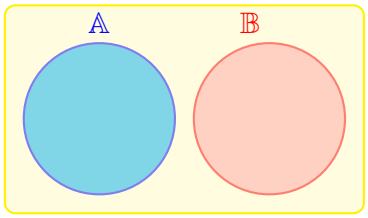
Discriminante	Raíces
positivo	reales diferentes
cero	reales repetidas
negativo	complejas

Discusión En matemáticas una discusión se refiere al proceso de análisis con fin de investigar un concepto u objeto matemático a través del razonamiento y la argumentación aplicando las propiedades conocidas del objeto en estudio.

Disjunto Dos conjuntos son disjuntos si su intersección es igual al conjunto vacío.
En otras palabras, si dos conjuntos no

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

tienen elementos comunes, entonces son conjuntos disjuntos.
La figura muestra dos conjuntos disjuntos:



$\mathbb{A} \cap \mathbb{B} = \varnothing$

Dispersión Número que indica el grado de separación (carencia de agrupación) de los datos medidos en torno de la media de la muestra o población.

Distancia Número que sirve de medida de separación entre dos objetos geométricos.
La distancia D entre dos puntos $P(x_p, y_p)$ y $Q(x_q, y_q)$ del plano cartesiano se puede calcular con la fórmula:

$$D(P,Q) = \sqrt{(x_q - x_p)^2 + (y_q - y_p)^2}$$

La distancia (euclideana) satisface las siguientes propiedades:

- ✓ $D(P,Q) \geq 0$, es decir, la distancia entre dos puntos es un número no negativo.
- ✓ $D(P,P) = 0$, es decir, la distancia de un punto a sí mismo es cero.
- ✓ $D(P,Q) \leq D(P,R) + D(R,Q)$, es decir, en un triángulo, la suma de las longitudes de dos lados siempre es al menos tan grande como el tercero.

Distancia de un punto a una recta La distancia D del punto $P(x_p, y_p)$ a la recta: $Ax + By + C = 0$ se puede calcular con la fórmula:

$$D = \frac{|Ax_p + By_p + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

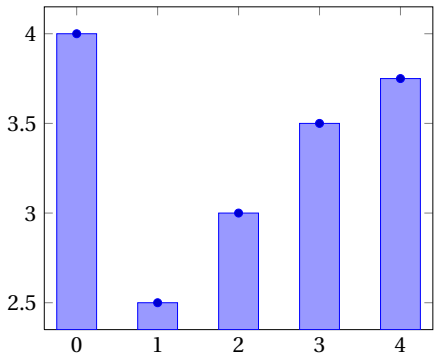
Para calcular la distancia entre dos rectas paralelas puedes encontrar un punto sobre cualquiera de las dos y calcular la distancia de este punto a la otra recta.

Distinto Dos cantidades son distintas cuando no son iguales. En otras palabras, distinto es sinónimo de desigual.
Por ejemplo, 3 y 4 son cantidades distintas. Matemáticamente esto lo expresamos: $3 \neq 4$.

Distribución La forma como los valores de una variable aleatoria aparecen en los datos medidos en una muestra o población.
La distribución indica qué valores tienen mayor probabilidad de aparecer y cuáles aparecen con menor frecuencia.

Distribución binomial Distribución que presentan los eventos que tienen dos posibles resultados mutuamente excluyentes.
Por ejemplo, el lanzamiento de una moneda diez veces presenta distribución de probabilidad binomial, porque o cae águila o cae sol.
Para el cálculo de la distribución binomial se utiliza el binomio de Newton o el triángulo de Pascal.

Distribución de frecuencias Tabla o diagrama que muestra gráficamente las frecuencias de los valores de una variable aleatoria.

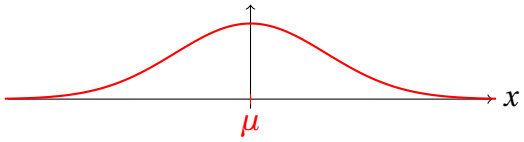


Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Distribución normal Distribución de probabilidad continua que presentan muchos fenómenos donde cada dato pueden interpretarse como el promedio de varias mediciones.
Por ejemplo, cuando medimos una distancia, cometemos un error de medición que tiene distribución normal. El error de la medición es simétrico respecto del valor verdadero de la distancia. En este ejemplo, cada medición puede considerarse como el promedio de varias mediciones separadas.
La distribución normal se utiliza frecuentemente como una aproximación a la distribución binomial.
La distribución normal se define con la media poblacional μ y su varianza σ^2.
Si la media de la distribución es cero y su varianza 1, la distribución se conoce como distribución normal estándar.
Esta distribución es muy importante en probabilidad y estadística.
La función de densidad de la distribución normal es:

$$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left(\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

con $\sigma>0$, y su gráfica es:



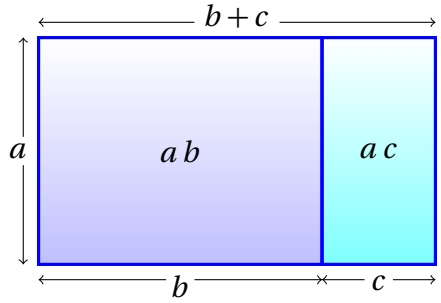
La gráfica tiene las siguientes propiedades:

- ✓ Tiene un máximo en $x=\mu$ (la media).
- ✓ La curva es simétrica respecto de la media.
- ✓ La media, la mediana y la moda coinciden en el máximo de la función.
- ✓ El eje horizontal es una asíntota de la curva.
- ✓ El área total bajo la curva es 1.

Distributiva (propiedad) Propiedad de los números reales que involucra a la suma como a la multiplicación de la siguiente manera:

$$a\cdot(b+c)=a\,b+a\,c$$

Geométricamente, la propiedad distributiva se interpreta como el cálculo del área de un rectángulo:



Disyunción Aseveración formada por dos premisas unidas por la palabra «*o*».
Por ejemplo, «*dado que es mayor a la unidad, este número es primo o es compuesto*» es una disyunción.
El símbolo matemático utilizado para la disyunción es $\vee$.
Vea la definición de «*Conjunción*».

Dividendo En una división, el dividendo es el número que se está dividiendo. Por ejemplo, al dividir $10\div 5=2$, el dividendo es el número 10, el divisor es el número 5 y el cociente es el número 2.
El dividendo puede ser cualquier número diferente de cero.

Dividir Operación que consiste en calcular el número de veces que una cantidad contiene (cabe en) otra.
Por ejemplo, cuando dividimos 36 entre 4, obtenemos 9. Esto nos indica que el número 4 cabe 9 veces en el 36.
No es posible dividir entre cero.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Divisibilidad Decimos que el número entero b divide al número entero a, y lo escribimos como: $b|a$, si existe un número entero k tal que: $a = b \cdot k$.
En otras palabras, si a es un múltiplo de b, entonces decimos que el número b es divisible por a.

Divisibilidad, criterios de Regla que nos ayuda a determinar si un número se divide entre otro sin hacer la división directamente.
Un número se divide,

- ✓ entre 2 si la última cifra del número es par. $(0,2,4,6,8)$
- ✓ entre 3 si la suma de sus cifras es un múltiplo de 3.
- ✓ entre 4 si el número formado por sus últimas dos cifras es un múltiplo de 4.
- ✓ entre 5 si termina en 5 ó en 0.
- ✓ entre 6 si es divisible por 2 y por 3.
- ✓ entre 8 si el número formado por sus tres últimas cifras es un múltiplo de 8.
- ✓ entre 9 si la suma de sus cifras es un múltiplo de 9.
- ✓ entre 10 si termina en cero.

División Operación matemática que consiste en repartir una cantidad fija en otra dada.
La división se denota con el símbolo $\div$ o con $/$.
Por ejemplo, para indicar la división de los números a y b, escribimos: $a \div b$, o bien, a/b.
La división de dos números también se acostumbra escribir como una fracción:

$$r = \frac{a}{b}$$

donde r es el resultado de la división y se llama cociente, a es el dividendo, b es el divisor que debe ser distinto de cero.
En primaria y secundaria acostumbramos acomodar las partes de la división como se muestra en el siguiente diagrama:

$$\begin{array}{r|l} & \text{Cociente} \\ \text{Divisor} & \text{Dividendo} \\ & \ddots \\ & \text{Residuo} \end{array}$$

Los puntos $\ddots$ indican que posiblemente existan algunos números en el procedimiento. El último número que se escribe, siendo menor que el dividendo, es el resíduo de la división.

División de fracciones El resultado de dividir a/b entre c/d es:

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

supuesto que: $b \cdot c \neq 0$.
Por ejemplo:

$$\frac{3}{5} \div \frac{7}{8} = \frac{3 \times 8}{5 \times 7} = \frac{24}{35}$$

División de monomios La división de monomios se define siempre que el divisor sea distinto de cero. La división entre monomios se realiza aplicando las leyes de los exponentes. En particular, la ley: $x^m \div x^n = x^{m-n}$, que en palabras dice que al dividir dos bases iguales sus exponentes se restan.
Por ejemplo,

$$\frac{x^7}{x^4} = x^{7-4} = x^3$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

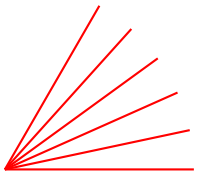
D

División de polinomios La división de polinomios se realiza utilizando el mismo procedimiento que la división entre números.
En la siguiente división:

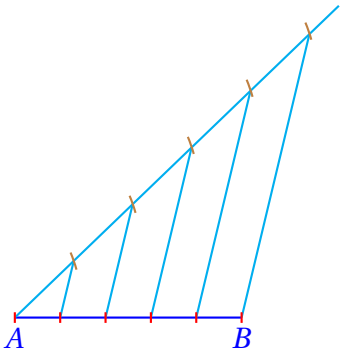
$$\begin{array}{r|l} D_m(x) & C_{m-n+k}(x) \\ \hline & P_n(n) \\ & r_k(x) \end{array}$$

$C_{m-n}(x)$ es el cociente, que resulta ser un polinomio de grado $m-n+k$, $D_m(x)$ es el divisor, un polinomio de grado m, $P_n(x)$ es el dividendo, un polinomio de grado n y $r_k(x)$ es el residuo de la división, un polinomio de grado $k \leq 2$.

División de un ángulo Dado un ángulo, dividirlo en n partes significa dibujar o construir esa cantidad de ángulos exactamente iguales entre sus lados.
Por ejemplo, al dividir el ángulo $\alpha = 60°$ en 5 partes iguales, obtenemos:



División de un segmento Dado un segmento con extremos en los puntos A y B, dividir el segmento en n partes iguales significa encontrar $n-1$ puntos igualmente espaciados entre sus extremos.
Por ejemplo, al dividir el segmento $\overline{AB}$ en 5 partes iguales obtenemos:



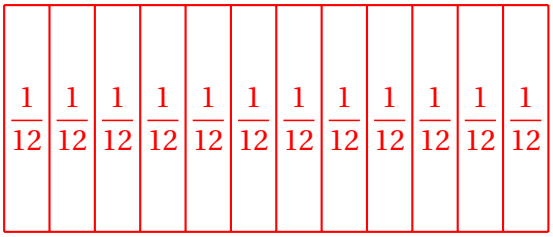
Divisor Dados los números enteros a, b, c que cumplen $a = b \cdot c$, decimos que los números b y c son divisores del número a.
Por ejemplo, el 2 y el 5 son divisores del número 10, porque $10 = 2 \times 5$.

Divisor propio Un divisor d de un número k es un divisor propio si $d < k$.
Por ejemplo, los divisores de 10 son: 1, 2, 5 y 10. Sus divisores propios son: 1, 2 y 5, porque cada uno de ellos es menor a 10.

Doble El doble de un número es el resultado de multiplicarlo por 2. Por ejemplo, el doble de 5 es 10, porque $5 \times 2 = 10$.

Doble, raíz En un polinomio, cuando éste se puede factorizar con un factor elevado al cuadrado, el polinomio presenta una raíz doble.
En otras palabras, una raíz r de un polinomio es doble si después de dividirlo entre $(x-r)$ dos veces consecutivas, el residuo es cero.

Doceavo Un doceavo es equivalente a una de las partes de un entero que ha sido dividido en doce partes del mismo tamaño.



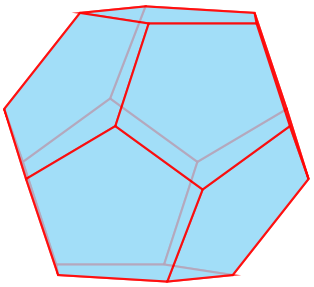
Frecuentemente en el lenguaje coloquial se dice (incorrectamente) «*doceavo*» refiriéndose al número ordinal «*décimosegundo*».
Por ejemplo, en un maratón, quien llegó

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

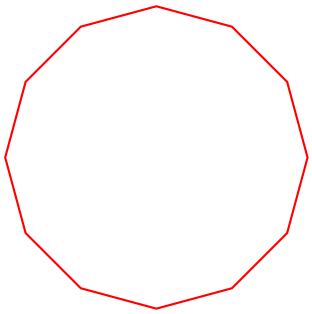
en el lugar número doce, tiene el décimosegundo lugar, no el doceavo. Doceavo es una fracción, no un número ordinal.

Docena Un grupo de doce cosas.
Por ejemplo una docena de rosas es un conjunto de doce rosas.

Dodecaedro Sólido regular que tiene 12 caras. Cada una de sus caras es un pentágono regular:



Dodecágono Polígono que tiene 12 lados.



Dodecágono

Dominio El dominio D de una función es el conjunto formado por todos los valores que la función puede aceptar para devolver un único valor por cada uno de ellos.
Un elemento del dominio generalmente se denota con la literal x. Así, $x \in D_f$ se lee: «*x está en el dominio de la función f*».
Por ejemplo, el dominio de la función $y = x^2$ es el conjunto de los números reales, porque podemos calcular el cuadrado de cualquier número real.
Por otra parte, el dominio de la función $y = \sqrt{x}$ es el conjunto de todos los números reales no negativos, pues solo podemos calcular la raíz cuadrada de números no negativos.

Duplicar Calcular el doble de un número o cantidad.
Por ejemplo, al duplicar 10 obtenemos 20.

Duplicación del cubo Uno de los tres problemas de la antigüedad. El problema consistía en construir un cubo con el doble de volumen de un cubo dado, utilizando solamente regla y compás.

dx En cálculo, dx se llama la «*diferencial de x*», y puede representar cualquier número real.
Generalmente, cuando el incremento en x (Δx) tiende a cero, lo llamamos dx.

dy En cálculo, si $y = f(x)$, dy se llama la «*diferencial de y*», y se define como el producto de la derivada de la función $f(x)$ y la diferencial de x:

$$\mathrm{d}y = \frac{dy}{dx} \cdot \mathrm{d}x = f'(x) \cdot \mathrm{d}x$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

D

Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

aprendematematicas.org.mx

E

e Número irracional que sirve de base para los logaritmos naturales. Su valor es aproximadamente $e = 2.718281828459$.
El número *e* es una de las constantes más importantes en matemáticas.
La letra *e* de esta constante viene del apellido del matemático que contribuyó a la comprensión de esta constante: «*Euler*».

Ecuación Es una igualdad entre dos expresiones algebraicas.
Por ejemplo,

$$x^n + y^n = z^n$$

es una ecuación.

Ecuación algebraica Es una ecuación que se expresa en base a operaciones algebraicas (suma, resta, división, multiplicación) de polinomios.
Por ejemplo, la ecuación:

$$\frac{1}{x+2} - \frac{(x-1)(x+3)}{x+5} = 1$$

es algebraica.

Ecuación binomial Una ecuación de la forma:

$$x^n - a = 0$$

y su solución es: $x = \sqrt[n]{a}$.

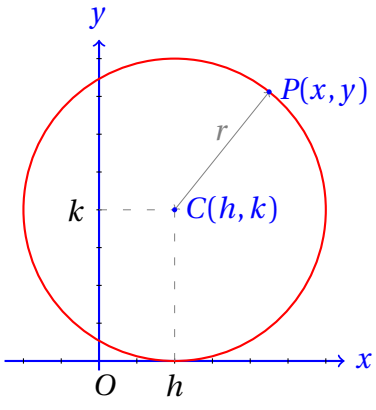
Ecuación cuadrática Una ecuación es cuadrática si tiene la forma:

$$a\,x^2 + b\,x + c = 0$$

donde $a \neq 0$.

Ecuación de la circunferencia La circunferencia es el conjunto de puntos del plano que están a la misma distancia de un punto fijo *C* que es el centro de la circunferencia.
La distancia del centro de la circunferencia a cualquiera de sus puntos se llama radio (r).
La ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto $C(h,k)$ y radio *r* es:

$$(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$$

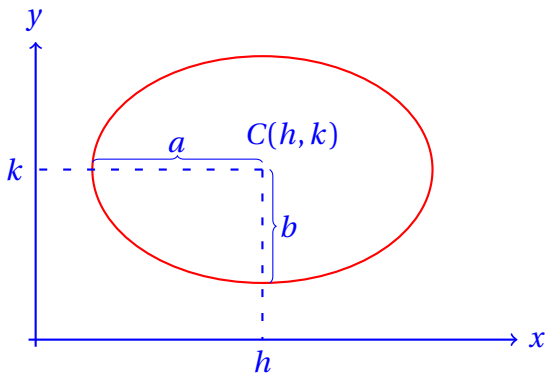


E

Ecuación de la elipse La elipse es el conjunto de puntos del plano que satisfacen que la suma de sus distancias a dos puntos fijos del plano llamados focos es una constante $2a$ mayor que la distancia entre los focos.

La ecuación de la elipse horizontal con centro en el punto $C(h,k)$, longitud del eje mayor $2a$ y longitud del eje menor $2b$, es:

$$\frac{(x-h)^2}{a^2}+\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$$



La ecuación de la elipse vertical con centro en el punto $C(h,k)$, longitud del eje mayor $2a$ y longitud del eje menor $2b$, es:

$$\frac{(x-h)^2}{b^2}+\frac{(y-k)^2}{a^2}=1$$

La distancia del foco al centro de la elipse es c y la relación que hay entre a, b y c es:

$$a^2=b^2+c^2$$

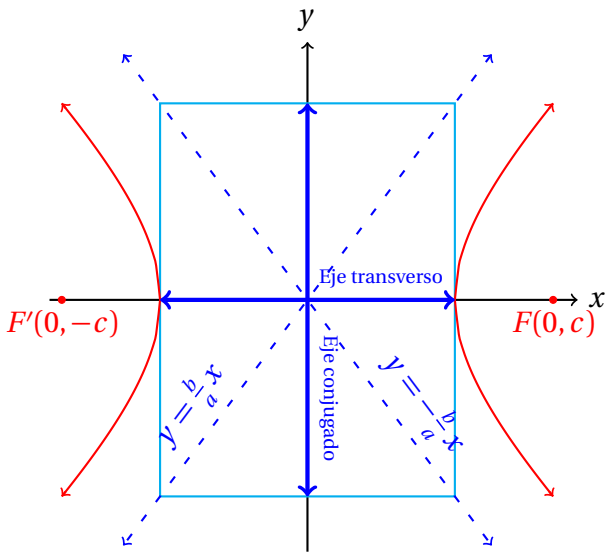
Ecuación de la hipérbola La hipérbola es el conjunto de puntos del plano que satisfacen que la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos del plano llamados focos es una constante $2a$ menor que la distancia entre los focos $(2c)$.

La ecuación de la hipérbola horizontal con centro en el punto $C(h,k)$, longitud del eje transverso $2a$ y longitud del eje conjugado $2b$, es:

$$\frac{(x-h)^2}{a^2}-\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$$

La ecuación de la hipérbola vertical con centro en el punto $C(h,k)$, longitud del eje transverso $2a$ y longitud del eje conjugado $2b$, es:

$$-\frac{(x-h)^2}{a^2}+\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$$



La distancia del centro de la hipérbola a cualquiera de los focos es c, y la relación entre a, b y c es:

$$c^2=a^2+b^2$$

Las diagonales que pasan por el centro de la hipérbola se llaman «*asíntotas de la hipérbola*» y sus ecuaciones son:

$$y=\frac{b}{a}x \qquad y=-\frac{b}{a}x$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

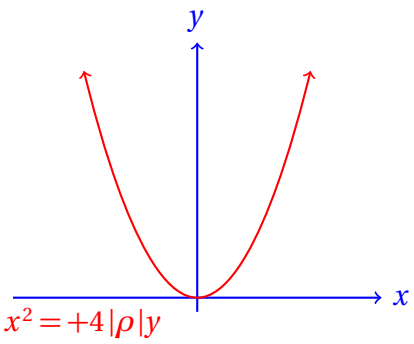
Ecuación de la parábola La parábola es el conjunto de puntos del plano que satisfacen que su distancia a un punto fijo del plano llamado foco es igual a la de una recta fija sobre el plano llamada directriz, que no pasa por el foco.
La ecuación de la parábola vertical con vértice en el punto $V(h,k)$ y distancia del vértice a su foco ρ, es:

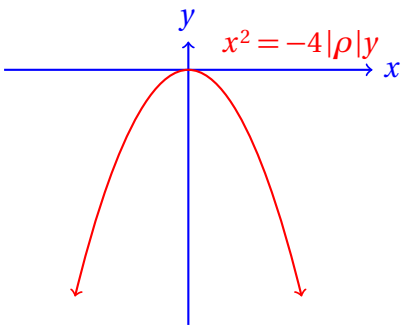
$$(x-h)^2 = 4\rho\,(y-k)$$

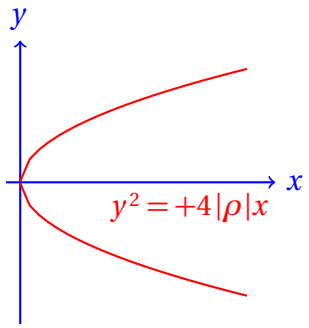
La parábola horizontal con vértice en el punto $V(h,k)$ y distancia del vértice a su foco ρ, es:

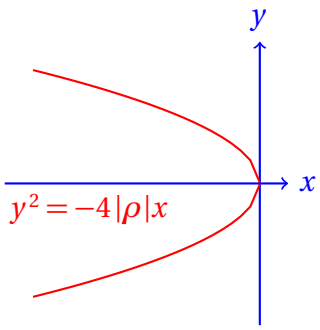
$$(y-k)^2 = 4\rho\,(x-h)$$

La parábola vertical puede abrir hacia arriba o hacia abajo, y la horizontal hacia la derecha o hacia la izquierda, de acuerdo al signo del parámetro ρ.









Ecuación de la recta La ecuación general de la recta es:

$$Ax + By + C = 0$$

La ecuación de la recta en su forma pendiente-ordenada al origen es:

$$y = mx + b$$

La ecuación de la recta en su forma punto-pendiente es:

$$y - y_1 = m\,(x - x_1)$$

La ecuación de la recta en su forma simétrica es:

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

La ecuación de la recta en su forma normal es:

$$\frac{Ax + By + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} = 0$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Ecuación equivalente Dos ecuaciones son equivalentes si tienen exactamente las mismas soluciones.
Por ejemplo, las ecuaciones:

$$2x+1=9 \qquad \text{y} \qquad 2x=8$$

tienen solución única: $x=4$, y por tanto son equivalentes.

E

Ecuación exponencial Una ecuación exponencial tiene la forma:

$$r\,a^{kx}=c$$

Ecuación fraccionaria Es una ecuación que tiene contiene fracciones algebraicas.
Por ejemplo, la ecuación:

$$\frac{3}{2x+1}+\frac{2}{3x+1}=7$$

es fraccionaria.

Ecuación lineal Es una ecuación en la cual las incógnitas tienen exponente uno.
Por ejemplo, la ecuación:

$$7x+1=50$$

es lineal, pues la única incógnita que aparece (x) tiene exponente igual a 1.

Ecuación literal Ecuación en la cual los coeficientes constantes son escritos como literales porque se desconoce su valor.
Por ejemplo, en la ecuación $a\,x^2+b\,x+c=0$, los coeficientes a, b, c son literales, porque no se conoce su valor.

Ecuación logarítmica Ecuación en la que aparecen logaritmos de la incógnita.
Por ejemplo, la ecuación:

$$\ln(x+1)-5=0$$

es logarítmica.

Ecuación radical Ecuación en la que aparecen radicales.
Por ejemplo,

$$\sqrt{x+1}=\sqrt{x-4}+1$$

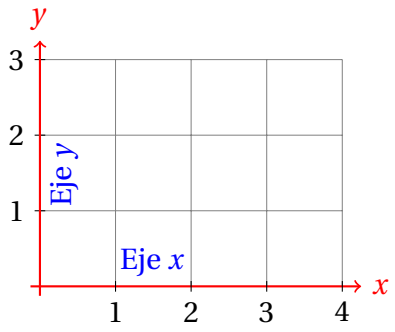
La solución de esta ecuación es: $x=8$.

Ecuación redundante En un sistema de ecuaciones, una ecuación redundante es una ecuación que si no se considera en el sistema, se obtienen las mismas soluciones.
Por ejemplo, en el sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} x+y &= 10\\ 2x+3y &= 20\\ 3x+4y &= 30 \end{aligned}$$

la ecuación $3x+4y=30$ es redundante, pues si resolvemos el sistema de ecuaciones lineales sin ella, obtenemos las mismas soluciones.

Eje Línea recta que sirve de referencia para construir un sistema coordenado.
Generalmente los ejes se dibujan perpendiculares. El eje horizontal usualmente se etiqueta con la literal x y el vertical con la literal y.

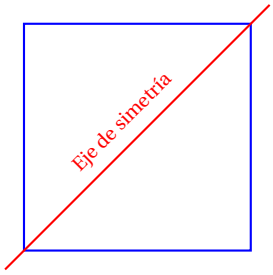


En algunas figuras, se define uno o varios ejes para utilizarlos como referencia. Por ejemplo, en las cónicas.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Eje conjugado En una hipérbola, el eje conjugado es un segmento de recta perpendicular al eje transverso que pasa por el punto medio de éste.
Vea la definición de «*Ecuación de la hipérbola*».

Eje de simetría La recta que divide a una figura geométrica en dos partes iguales que se pueden superponer una sobre la otra doblando la figura sobre esta recta.
Por ejemplo, el cuadrado tiene cuatro ejes de simetría. La siguiente figura muestra uno de ellos:



Elemento Se refiere a un objeto particular de un conjunto.
Cuando x es un elemento del conjunto $\mathbb{A}$, esto se indica con la notación: $x \in \mathbb{A}$, y se lee: «*x es un elemento del conjunto $\mathbb{A}$*».
Si x no es un elemento del conjunto $\mathbb{A}$, entonces escribimos: $x \notin \mathbb{A}$.

Elemento identidad El elemento identidad en el álgebra es el número 1.

Elemento inverso Para la suma, el elemento inverso de a es $-a$, porque $a+(-a)=0$, para todo $a \in \mathbb{R}$.
Para la multiplicación, el elemento inverso de $a \neq 0$ es $1/a$, porque $a \cdot (1/a) = 1$, para todo $a \neq 0, a \in \mathbb{R}$.

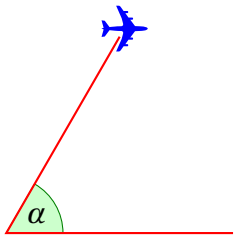
Elemento neutro Para la suma, el elemento neutro es el cero, porque $a+0=a$, para todo $a \in \mathbb{R}$.
Para la multiplicación, el elemento neutro es el uno, porque $a \cdot 1 = a$, para todo $a \in \mathbb{R}$.

Elemento opuesto El opuesto del número a es el número $-a$.
El adjetivo «*opuesto*» viene del hecho de que en la recta numérica, los números a y $-a$ están a la misma distancia del origen, solo que en lados opuestos.

Elemento simétrico El elemento simétrico del número a es el número $-a$.
En otras palabras, *elemento simétrico* es sinónimo de *elemento opuesto*.

Elevación La distancia desde el suelo hasta la posición de un objeto.

Elevación, ángulo de Ángulo que se forma considerando la horizontal, el punto desde donde se observa (vértice del ángulo de elevación) y la posición del objeto observado.
En la siguiente figura, el ángulo α mostrado, corresponde al de elevación del objeto ✈:



En este caso, el punto desde donde se observa al avión es el vértice del ángulo mostrado.

Eliminar En el proceso de simplificación de una expresión algebraica, decimos que hemos eliminado un término o factor cuando hemos aplicado alguna de las siguientes propiedades de los números:

$$\begin{aligned} a+(-a) &= 0 \\ a \cdot \frac{1}{a} &= 1 \end{aligned}$$

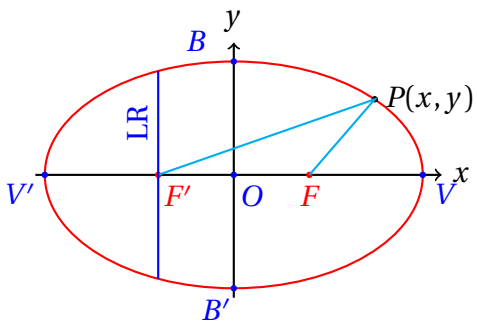
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Por ejemplo, cuando simplificamos la fracción:

$$\frac{6}{21}=\frac{2\times\cancel{3}}{\cancel{3}\times 7}=\frac{2}{7}$$

decimos que hemos eliminado el 3, porque hemos aplicado la segunda propiedad enlistada antes.

Elipse Figura geométrica cerrada que tiene la propiedad que la suma de las distancias desde cualquiera de sus puntos a dos puntos fijos llamados focos, es una constante.
El siguiente diagrama muestra una elipse con centro en el origen y mostrando algunos de sus elementos:



Los elementos de la elipse son:

- ✓ **Eje mayor:** es el segmento con extremos en los puntos V y V'.
- ✓ **Eje menor:** es el segmento con extremos en los puntos B y B'.
- ✓ **Vértices:** son los puntos V y V'
- ✓ **Focos:** son los puntos F y F'
- ✓ **Lado recto:** Es el segmento perpendicular al eje mayor que pasa por un foco y sus extremos están sobre la elipse.

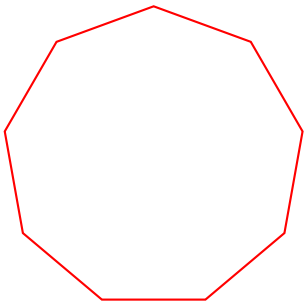
Algunas distancias importantes en la elipse son:

- ✓ a es la distancia del centro de la elipse a cualquiera de sus vértices.
- ✓ b es la distancia del centro de la elipse a un extremo del eje menor.
- ✓ c es la distancia de cualquiera de los focos al centro de la elipse.

Entre a, b y c se cumple la relación:

$$a^2=b^2+c^2$$

Eneágono Polígono de 9 lados.



Eneágono regular

Entero El conjunto de los números enteros, que se denota con la literal $\mathbb{Z}$ es el siguiente:

$$\mathbb{Z}=\{\cdots,-3,-2,-1,0,1,2,3,\cdots\}$$

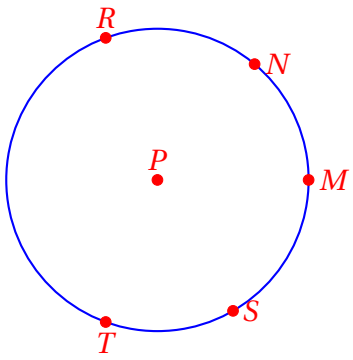
Observa que todos los números naturales también son números enteros. Sin embargo, no todos los números enteros son naturales.

Equiángulo Un polígono es equiángulo si todos sus ángulos tienen la misma medida.
El siguiente polígono es equiángulo:

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

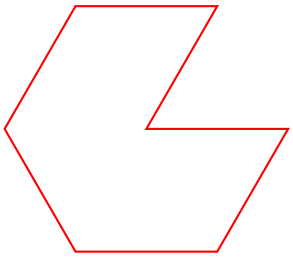
pues cada uno de sus ángulos mide 120°. Observa que un polígono equiángulo no es necesariamente regular.

Equidistante Se dice que dos o más objetos son equidistantes de otro objeto P si todos están a la misma distancia de éste (P).
Por ejemplo, en una circunferencia, todos sus puntos son equidistantes del centro, porque están a la misma distancia de él.



En la figura anterior, los puntos M, N, R, S y T son equidistantes del punto P.

Equilátero Un polígono es equilátero si todos sus lados tienen la misma medida.
El siguiente polígono es equilátero:



puesto todos sus lados tienen la misma medida.
Observa que un polígono equilátero no es necesariamente regular.

Equivalencia Propiedad que presentan dos cantidades de tener el mismo valor. Entonces, decimos que dos cantidades son equivalentes si son iguales.

Equivalencia, relación de La relación de equivalencia es una estructura matemática que presenta las siguienes propiedades:

- ✓ **Reflexiva:** $a \sim a$
- ✓ **Simétrica:** Si $a \sim b$, entonces $b \sim a$.
- ✓ **Transitiva:** Si $a \sim b$ y $b \sim c$, entonces $a \sim c$.

Decimos que los objetos a y b están relacionados si cumplen las tres propiedades enlistadas y lo denotamos por $a \sim b$.

Eratóstenes, criba de Procedimiento por el cual se puede encontrar la lista de todos los números primos menores a un número natural dado n.
El procedimiento consiste en ir eliminando los múltiplos de 2, 3, etc., excepto el primer múltiplo (2, 3, etc.), hasta obtener una lista de números que no se han eliminado y por tanto son primos, al no tener más de dos divisores.
La siguiente figura muestra la criba de Eratóstenes para encontrar los números primos menores a 25:

~~1~~	2	3	~~4~~	5
~~6~~	7	~~8~~	~~9~~	~~10~~
11	~~12~~	13	~~14~~	~~15~~
~~16~~	17	~~18~~	19	~~20~~
~~21~~	~~22~~	23	~~24~~	~~25~~

Criba de Eratóstenes

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Error (1.) Diferencia entre el valor aproximado y el valor real de una cantidad.
(2.) En álgebra, un estudiante comete un error cuando aplica incorrectamente una propiedad de los números u omite un cálculo para la solución del problema.

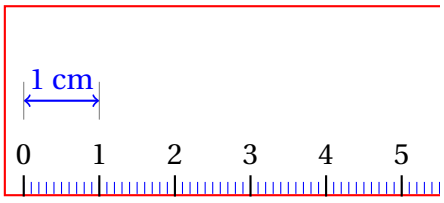
Error absoluto El error absoluto de una medición se define como el valor absoluto de la diferencia entre el valor medido y el valor real:

$$\epsilon_{abs} = |\text{valor real} - \text{valor medido}|$$

Error relativo El error relativo de una medición se define como:

$$\epsilon = \frac{\text{error}}{\text{valor verdadero}}$$

Escala (1.) Conjunto de marcas sobre un instrumento para hacer mediciones.
La siguiente figura muestra parte de una regla con escala en centímetros:

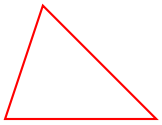


(2.) Número o razón que indica el número de veces que se ha magnificado la representación gráfica de una figura para su manejo más cómodo.

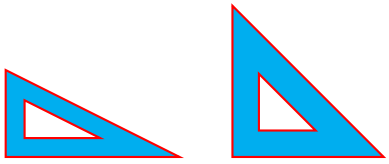
Escala nominal Decimos que una variable se mide en escala nominal cuando cada uno de los valores que puede tomar tiene un nombre.
Por ejemplo: Católico, Presbiteriano, Mormón, etc.
Esta escala es de uso frecuente en encuestas.

Escala ordinal Decimos que una variable se mide en escala ordinal cuando puede tomar diferentes valores que están ordenados de acuerdo a una escala.
Por ejemplo, leve, moderado, grave.
Esta escala es de uso frecuente en encuestas.

Escaleno, triángulo Triángulo que tiene 3 lados con medida distinta.

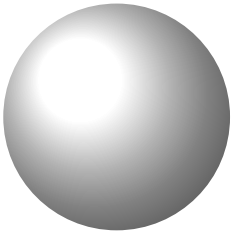

T. escaleno

Escuadra Conjunto de instrumentos para realizar trazos en geometría plana. El *set* de escuadras está formado por dos escuadras triangulares, una con ángulos de $90°-60°-30°$ y otra con $90°-45°-45°$.



La palabra escuadra en el lenguaje coloquial se refiere a un ángulo de $90°$, es decir, a un ángulo recto.

Esfera Sólido geométrico que tiene la propiedad que todos sus puntos equidistan de su centro.


Esfera

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

La superficie S y el volumen V encerrado por una esfera de radio r son:

$$S = 4\pi r^2$$
$$V = \frac{4\pi}{3} r^3$$

respectivamente.

Estadística Rama de las matemáticas que se encarga de la recolección, representación, análisis, interpretación y aplicaciones de datos numéricos a través de un conjunto de técnicas con rigor científico.
La estadística se divide en inferencial y descriptiva.

Estadística descriptiva Rama de la estadística que se dedica a encontrar formas de representar información numérica de una forma comprensible y útil en forma de tablas, gráficas y diagramas para extraer de ellas información sobre los datos.

Estadística inferencial Rama de la estadística que se dedica a estimar valores descriptivos de la población a partir de la información que se tiene de una muestra de la misma usando algunos parámetros conocidos como estadísticos (media, desviación estándar, etc.)

Estática Rama de la mecánica que se encarga del estudio de las fuerzas que actúan sobre los cuerpos que se encuentran en equilibrio (mecánico).

Estimación Aproximación a un valor por medio de un método matemático.

Espacio Conjunto de objetos matemáticos que se delimitan para su estudio.
Un espacio matemático no es necesariamente un espacio físico.

Espacio muestral El espacio muestral de un evento aleatorio consiste en el conjunto de todos los posibles resultados de ese evento, de tal forma que a cada resultado le corresponda un elemento o punto del espacio muestral y a cada elemento del espacio muestral le corresponda un resultado.
Por ejemplo, el espacio muestra del experimento que consiste en lanzar una moneda al aire, es {águila, sol}, porque estos son los posibles resultados de este evento.

Estimación Aproximación de un valor a partir de un cálculo.

Estocástico Una variable es estocástica si es aleatoria.
Vea la definición de «*Aleatorio*».

Euclides de Alejandría (325 AC – 265 AC) Matemático de la antigua Grecia. Fundó una escuela en Alejandría. Escribió varias obras, de las cuales la que más se le reconoce es «*Los elementos*», en la cual recopila todo lo que se conocía de geometría hasta su época.
Su tratado «*Los elementos*», ha sido una de las obras que ha tenido la mayor influencia en el desarrollo de las matemáticas en la historia de la humanidad.

Euclides, algoritmo de Algoritmo para calcular el máximo común divisor de dos números MCD(m,n) donde $m > n$, que se puede resumir como sigue:

1. Dividir m entre n. Sea r el residuo.
2. Si $r = 0$, entonces MCD$(m,n) = n$. (**Fin**)
3. Si $r \neq 0$, entonces MCD$(m,n) =$ MCD(n,r).
4. Remplazar (m,n) por (n,r) e ir al paso 1.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Por ejemplo, para calcular el MCD(27, 12), tenemos:

$$\begin{aligned} 27 &= 12\times 2+3 \\ 12 &= 3\times 4+0 \end{aligned}$$

Entonces, MCD(27, 12) = 3.

Euler, Leonhard (1 707 – 1 783) Matemático suizo que destacó por la originalidad de sus ideas. Hizo contribuciones importantes a la teoría de números, análisis (Cálculo infinitesimal) y al Cálculo de variaciones.
Escribió más de 380 obras escritas, en diversos temas (análisis, cálculo de órbitas, análisis, Cálculo diferencial, etc.)
Introdujo los métodos analíticos en la teoría de números. Siempre estuvo muy interesado en las aplicaciones de las matemáticas. Se considera como el mejor matemático de su época.
Nota: Euler se pronuncia «*oiler*».

Euler, fórmula de (**Análisis**) La fórmula:

$$e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta$$

se conoce como la fórmula de Euler.
(**Geometría**) En un poliedro simple, si V es el número de vértices, A es el número de aristas y C es el número de caras, se cumple:

$$V + C - A = 2$$

Esta relación también se conoce como la fórmula de Euler.

Euler, número de Número irracional denotado por la literal e que se utiliza como la base de los logaritmos naturales y cuyo valor es aproximadamente: $e \approx 2.718281828459$

Euler, recta de Es la recta que pasa por circuncentro, baricentro y el ortocentro de un triángulo.

Evaluar Calcular el valor numérico de una expresión para un (o varios) valor(es) dado(s) de su(s) variable(s).

Evento En un experimento aleatorio, un evento es un conjunto de resultados posibles; en otras palabras, un evento es un subconjunto del espacio muestral.
Vea la definición de «*Espacio muestral*».

Eventos dependientes Dos eventos son dependientes cuando el resultado de uno es afectado por el resultado del otro.

Eventos independientes Dos eventos son independientes cuando el resultado de uno no afecta el resultado del otro.
Cuando dos eventos son independientes, se cumple cualquiera de las siguientes tres condiciones:

$$\begin{aligned} P(A|B) &= P(A) \\ P(B|A) &= P(B) \\ P(A\cap B) &= P(A)\cdot P(B) \end{aligned}$$

En palabras, la primera ecuación nos dice que la probabilidad de que ocurra el evento A no depende del evento B; la segunda ecuación indica que la probabilidad de que ocurra el evento B no depende del evento A y la tercera nos dice que la probabilidad de que ocurran los eventos A y B juntos es igual al producto de las probabilidades de que ocurra cada evento por separado.
Si al menos una de las tres condiciones (ecuaciones) no se cumple, decimos que los eventos son dependientes.

Eventos mutuamente excluyentes Dos eventos A y B son mutuamente excluyentes si el hecho de que ocurra uno hace imposible la ocurrencia del otro. En otras palabras, si la ocurrencia simultánea de ambos eventos es imposible, los eventos son mutuamente excluyentes.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Por ejemplo, si al observar la variable aleatoria X que consiste en el resultado de un volado (águila, sol), A corresponde al evento «*cayó sol*» y B al evento «*cayó águila*», entonces los eventos A y B son mutuamente excluyentes, porque no podemos tener en un solo experimento ambos resultados: o cae águila, o cae sol. Dos eventos mutuamente exluyentes no necesariamente abarcan todo el espacio muestral.

Exactitud Se refiere a la aproximación que se hace de un valor.

Excentricidad La excentricidad e de una cónica se define a partir de los parámetros a, b y c que la determinan de manera única, y es igual a:

$$e = \frac{c}{a}$$

La excentricidad varía de acuerdo a cada cónica:

- ✓ Parábola: $e = 1$
- ✓ Elipse: $e < 1$
- ✓ Hipérbola: $e > 1$

La excentricidad no está definida en la circunferencia.

Exhaución, método de Método utilizado para el cálculo del área de una figura, construyendo polígonos en ésta y calculando la suma de las áreas de estos.

Existencia, axioma de Axioma que supone la existencia de un objeto o varios objetos matemáticos.

Experimento En estadística, un experimento es el proceso que se lleva a cabo con el fin de obtener un dato para formar una colección de éstos y a partir de ella hacer análisis estadísticos para conocer alguna característica de la población de la cual se extrajo esta información.

Exponencial, crecimiento Proceso que se modela con una ecuación del tipo:

$$y = Me^{rt}$$

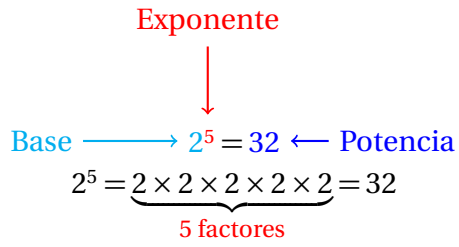
donde M y r son constantes positivas, e es el número de Euler y t representa el tiempo.
Dentro de ciertos límites, el crecimiento de una población presenta crecimiento exponencial.

Exponencial, decaimiento Proceso que se modela con una ecuación del tipo:

$$y = Me^{-rt}$$

donde M y r son constantes positivas, e es el número de Euler y t representa el tiempo.
Por ejemplo, la radiactividad presenta decaimiento exponencial.

Exponente Es el número que indica cuántas veces se multiplicará la base.



Expresión algebraica Una expresión algebraica es una combinación de símbolos matemáticos (literales, números, operaciones, etc.) que tenga sentido.
Por ejemplo,

$$\sqrt[3]{7x^2 - \frac{10}{\pi}}$$

es una expresión algebraica.

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Extrapolación Estimación de una variable dependiente para valores (de la variable dependiente) que están localizados fuera del conjunto de observaciones.
Por ejemplo, suponga que conocemos los valores de la presión para temperaturas entre 0 y 100; si deseamos hacer una estimación de la presión para 110, entonces usaremos un método de extrapolación, porque 110 no está dentro del intervalo de observaciones de la temperatura.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

$\mathcal{F}$

Factor Número o expresión algebraica que se está multiplicando.
Por ejemplo, en la expresión:

$$2xy^2$$

hay tres factores: y^2, x, y 2.

Factor primo Un número primo p es factor primo de N, si N es divisible entre p.
Por ejemplo, 5 es un factor primo de 30, porque 30 es divisible entre 5.

Factorial El factorial del número natural n, que se denota como: $n!$, se define como el producto de todos los números naturales desde 1 hasta n:

$$n! = (1)(2)(3)\cdots(n)$$

Por ejemplo, el factorial de 4 es:

$$4! = (1)(2)(3)(4) = 24$$

El factorial del número cero es 1.

Factorización Proceso de escribir un número o una expresión algebraica en forma de producto de factores.
Por ejemplo,

$$x^2+5x+6 = (x+2)(x+3)$$

Los casos de factorización que más frecuentemente se encuentran en el álgebra son:

- ✓ Diferencia de cuadrados:

$$x^2-y^2 = (x+y)(x-y)$$

- ✓ Trinomio cuadrado perfecto:

$$x^2+2xy+y^2 = (x+y)^2$$

- ✓ Polinomio cúbico perfecto:

$$x^3+3x^2y+3xy^2+y^3 = (x+y)^3$$

- ✓ Trinomio cuadrado no perfecto:

$$x^2+(a+b)x+ab = (x+a)(x+b)$$

Familia de curvas Conjunto de curvas que tienen un mismo patrón de construcción o que se obtienen al variar un parámetro de su ecuación.

Fibonacci, sucesión de La sucesión: $1,1,2,3,5,8,13,\cdots$, en la cual cada término se obtiene como la suma de los dos términos anteriores se conoce como la sucesión de Fibonacci.

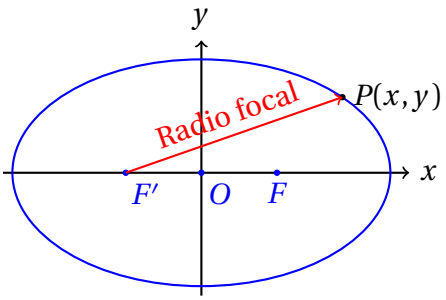
Figura Forma geométrica (dibujo, gráfico, etc.), que sirve para representar un concepto abstracto de las matemáticas.
Cuando la figura está dibujada sobre un plano, decimos que se trata de una figura plana.

Si la figura tiene volumen, decimos que es una figura en tres dimensiones o tridimensional.

Finito Expresión que indica que algo tiene fin o límites de manera que se pueden determinar sus dimensiones o el número de sus elementos a través de mediciones, conteo u otro similar.
Es lo contrario de infinito.

F

Focal, radio Segmento dirigido que tiene su punto inicial en el foco de una cónica y su punto final en algún punto cualquiera de la misma.



Foco En una cónica, el foco es el punto que se tomó como referencia para hacer mediciones. Para saber cuáles son las cónicas vea la definición de «*Cónica*».

Forma ordinaria La ecuación de una cónica en su forma ordinaria se refiere a la ecuación de esa cónica de manera factorizada.
Algunos autores le llaman forma base a la forma ordinaria de una ecuación.

Forma general La ecuación de una cónica en su forma ordinaria se refiere a la ecuación de la forma:

$$A x^2 + B y^2 + C x y + D x + E y + F = 0$$

Cuando los ejes de la cónica son paralelos a los ejes coordenados $C = 0$, y el término $C x y$, no aparece en la forma general.

Fórmula Igualdad que sirve para calcular un valor a partir de otros valores conocidos. Por ejemplo, la fórmula general para calcular las raíces de una ecuación de segundo grado: $a x^2 + b x + c = 0$, es:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 a c}}{2a}$$

Y la fórmula para calcular el número de diagonales D que se pueden dibujar a un polígono regular de n lados es:

$$D = \frac{n(n-3)}{2}$$

Fórmula de Euler (**Análisis**) La fórmula:

$$e^{i\theta} = \cos\theta + i \sin\theta$$

se conoce como la fórmula de Euler.
(**Geometría**) En un poliedro simple, si V es el número de vértices, A es el número de aristas y C es el número de caras, se cumple:

$$V + C - A = 2$$

Esta relación también se conoce como la fórmula de Euler.
Nota: Euler se pronuncia «*oiler*».

Fórmula general La fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado es:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 a c}}{2a}$$

donde a, b y c son los coeficientes de la ecuación cuadrática: $a x^2 + b x + c = 0$.

Fracción Representación de una división a través de la siguiente notación:

$$r = \frac{a}{b}$$

donde a es el dividendo, llamado numerador en la fracción, b es el divisor,

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

llamado denominador en la fracción y r es el cociente.
Debido a que la división entre cero no está permitida, en la fracción no tiene sentido definir: $b = 0$.
A las fracciones también se les llama «*fracción común*» o «*fracción simple*».

Fracción algebraica Fracción en la cual al menos uno de los elementos de la fracción (numerador o denominador) es una expresión algebraica.
Por ejemplo,

$$\frac{x+2}{x^2-1}$$

Fracción equivalente se dice que dos fracciones son equivalentes si tienen exactamente el mismo valor.
Por ejemplo, las fracciones: 2/3 y 6/9 son equivalentes.

Fracción impropia Cuando el numerador de una fracción es mayor al denominador de la misma, decimos que la fracción es impropia.
En otras palabras, si el cociente r de la fracción es mayor a 1, entonces la fracción es impropia.
Por ejemplo, 9/4 es una fracción impropia porque $9 > 4$.

Fracción irreducible Aquella fracción que cumple que sus elementos (numerador y denominador) no tienen factores comúnes.
En otras palabras, el numerador y el denominador de la fracción son primos relativos cuando la fracción es irreducible.
Por ejemplo, 2/7 es una fracción irreducible.

Fracción mixta Número que se escribe con una parte entera y una parte fraccionaria.
Por ejemplo: 1¾.

Fracción propia Cuando el numerador de una fracción es menor al denominador de la misma, decimos que la fracción es propia.
En otras palabras, si el cociente r de la fracción es menor a 1, entonces la fracción es propia.
Por ejemplo, 2/7 es una fracción propia porque $2 < 7$.

Fracción reducible Aquella fracción que cumple que sus elementos (numerador y denominador) tienen factores comúnes.
En otras palabras, si es posible encontrar una fracción equivalente con el numerador y el denominador menores a los de la fracción dada, la fracción es reducible.
Por ejemplo,

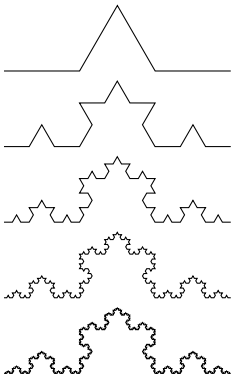
$$\frac{6}{9} = \frac{2 \times \cancel{3}}{3 \times \cancel{3}} = \frac{2}{3}$$

Fracción simple Aquella fracción que no tiene una parte entera en su escritura.

Fración unitaria Una fracción es unitaria si su numerador es 1 y su denominador es un número entero positivo.
Por ejemplo, 1/7, es una fracción unitaria.

Fractal Curva irregular que tiene la propiedad que cuando se elige una parte de ella, siempre es posible encontrar una parte idéntica en la misma curva, bien magnificándola, bien reduciéndola en escala.
La siguiente figura es un fractal que se conoce como el *helado de Koch*:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



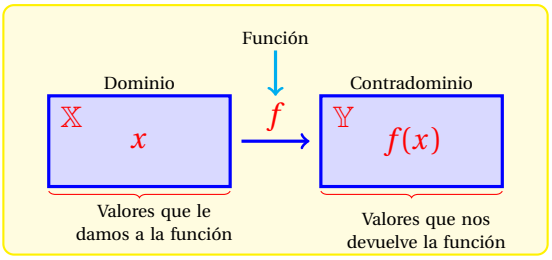
F

Frecuencia (**Análisis**) Número de veces que una función periódica repite una sucesión de valores para un intervalo dado.
(**Estadística**) Número de veces que aparece un valor en un intervalo dado en una una tabla de datos. A esta definición de frecuencia se le conoce también como frecuencia absoluta. Con las frecuencias absoluta de los diferentes intervalos de los datos se elabora la tabla de frecuencias.

Frecuencia absoluta Número de veces que aparece un valor en un intervalo dado en una una tabla de datos.

Frecuencia relativa Para cada una clases, la frecuencia relativa se calcula dividiendo la frecuencia absoluta entre el número total de datos (tamaño de la muestra).
La suma de todas las frecuencias relativas de una tabla de frecuencias es igual a 1.
La frecuencia relativa representa la fracción del total de datos que está en esa clase en particular.

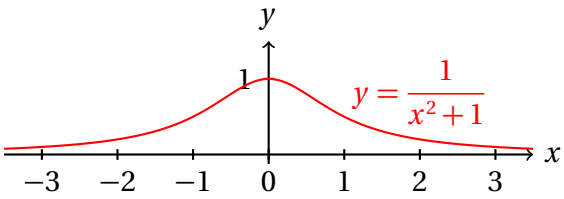
Función Relación entre dos conjuntos, llamados el dominio y el contradominio, de tal manera que a cada elemento del dominio le corresponde a lo más un elemento del contradominio.
Una función puede verse como una máquina que transforma a los números que le vamos dando, de manera que nos devuelve un número cada vez que le damos un valor.



El conjunto $\mathbb{X}$ formado por todos los valores que nosotros le damos a la función, para los cuales nos devuelve un valor, es su dominio, denotado por D_f.
El conjunto $\mathbb{Y}$ formado por todos los valores que la función nos devuelve es el contradominio de la misma.
Por ejemplo, para la función $y = \sqrt{x}$, su dominio es el conjunto $\mathbb{X} = \{x|x \geq 0\}$, pues solamente podemos calcular raíz cuadrada de números no negativos.
El contradominio de esta función es: $\mathbb{Y} = \{y|y \geq 0\}$, pues el resultado de calcular la raíz cuadrada de un número siempre es un número no negativo.
En este caso, se dice que y es la variable dependiente, porque sus valores dependen del valor que le demos a la variable x. Se dice que x es la variable independiente de la función. Decimos que y está en función de x, y matemáticamente lo escribimos como: $y = f(x)$. El concepto de función es uno de los más importantes en matemáticas.
De manera informal, podemos decir que una función es la relación que existe entre dos cantidades variables.
Vea la definición de «*Relación funcional*».

Función acotada Función que nunca toma valores mayores a un valor M específico. Por ejemplo, la función: $y = 1/(x^2+1)$ es acotada, pues los valores de y nunca son mayores a 1.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



Función algebraica Es una función que se expresa en base a operaciones algebraicas (suma, resta, división, multiplicación) de polinomios.
Por ejemplo, la función:

$$y = \frac{x+1}{x+2} - \frac{(x-3)^2}{x-5} + 4x^3 + 7$$

es algebraica.

Función biyectiva Una función es biyectiva si es inyectiva (uno a uno) y sobreyectiva (sobre) a la vez.

Función cero La función cero se define como: $f(x) = 0$ para toda $x \in \mathbb{R}$. Su dominio es el conjunto de todos los números reales y su contradominio es el conjunto $\{0\}$.
De manera informal, cuando le damos un valor real a la función cero, ésta nos devuelve siempre 0.

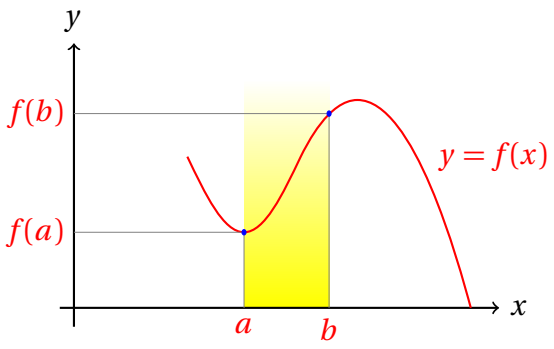
Función compuesta Dadas las funciones: $y = f(x)$ y $y = g(x)$, la composición de f en g, denotado por $f \circ g$ significa sustituir $g(x)$ en la función $y = f(x)$:

$$f \circ g = f\left(g(x)\right)$$

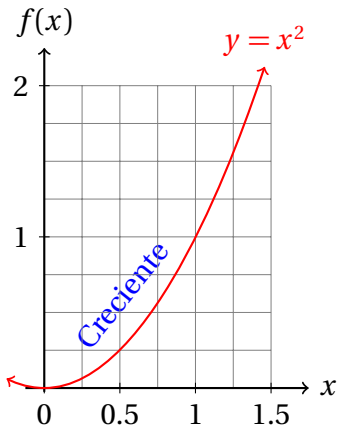
Por ejemplo, si definimos: $f(x) = x^2$, y $g(x) = 2x - 3$, entonces,

$$\begin{aligned} f \circ g &= f\left(g(x)\right) \\ &= (2x-3)^2 \\ &= 4x^2 - 12x + 9 \end{aligned}$$

Función contínua Se dice que una función f es continua en un intervalo dado $[a,b]$ si toma todos los valores entre $f(a)$ y $f(b)$ y se puede dibujar en ese intervalo sin despegar la punta del lápiz del papel sobre el cual se le dibuja.
En la siguiente figura, la función $y = f(x)$ es continua en el intervalo $[a,b]$:



Función creciente Decimos que una función f es creciente en un intervalo $[a,b]$ si para cualesquiera valores u, v que estén en ese intervalo y que cumplan con: $u \leq v$, se cumple: $f(u) \leq f(v)$.
Por ejemplo, la función $y = x^2$ es creciente en el intervalo $[0,1]$:



Al ver la gráfica de una función, sabemos que es creciente si al moverte a la derecha la gráfica de la función va hacia arriba.

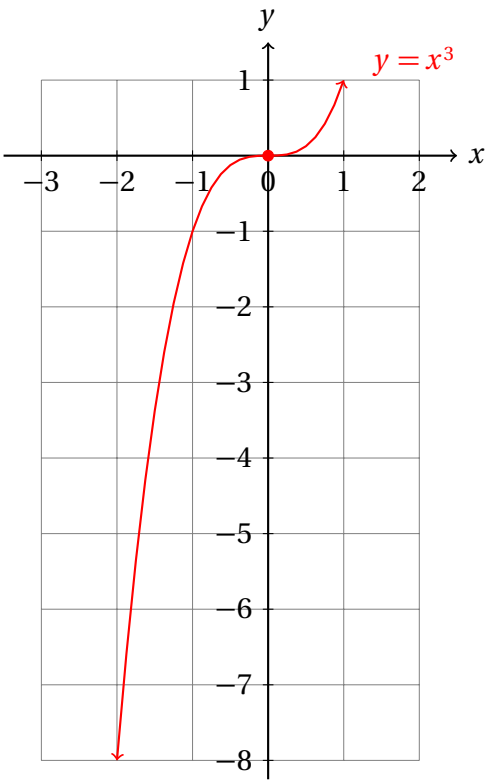
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Función cuadrática Una función de la forma: $y = a\,x^2 + b\,x + c$, donde $a \neq 0$.
La gráfica de una ecuación cuadrática es una parábola vertical.
Vea la definición de «*Ecuación de la parábola*».

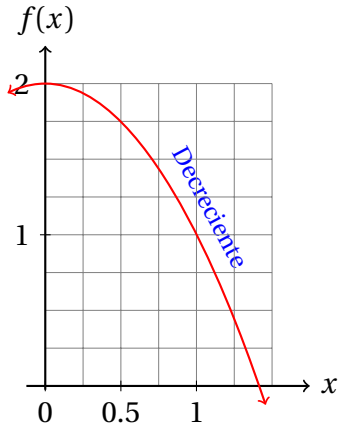
Función cúbica Una función de la forma:

$$y = a\,x^3 + b\,x^2 + c\,x + d$$

donde $a \neq 0$.
La siguiente gráfica corresponde a la de una función cúbica:

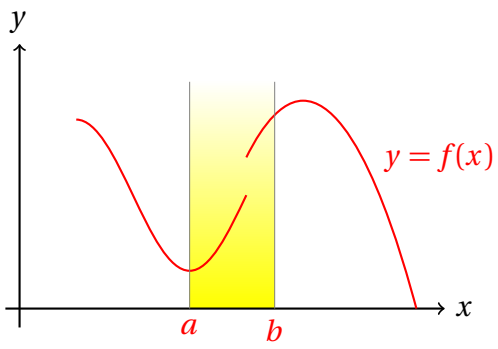


Función decreciente Decimos que una función f es decreciente en un intervalo $[a,b]$ si para cualesquiera valores u, v que estén en ese intervalo y que cumplan con: $u \leq v$, se cumple: $f(u) \geq f(v)$.
Por ejemplo, la función $y = 2 - x^2$ es decreciente en el intervalo $(0,2)$:



Observa que $f(0.5) > f(1.0)$, y también se cumple que: $0.5 \leq 1.0$.

Función discontínua Se dice que una función es discontinua cuando no es contínua.
Por ejemplo, la siguiente figura muestra una función discontinua en el intervalo $[a,b]$:



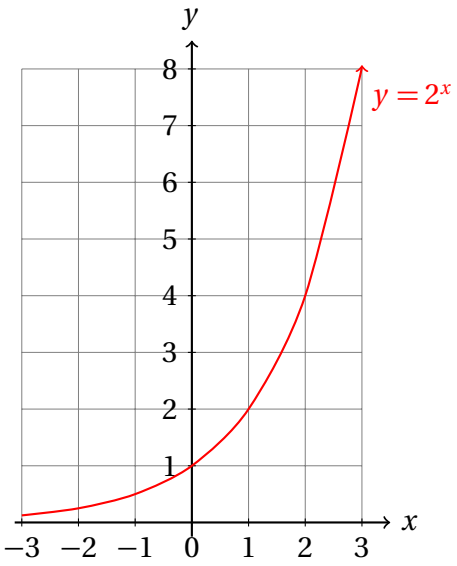
La función no es continua porque no se le puede dibujar sin despegar la punta del lápiz del papel sobre el cual se le dibuja.

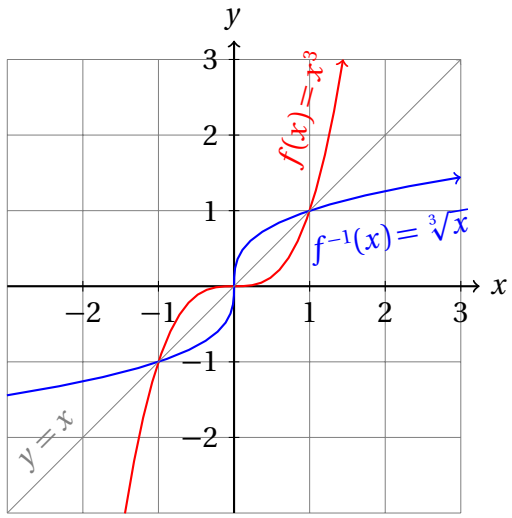
Función exponencial Función de la forma:

$$y = a\,(b)^{rx}$$

La siguiente función es exponencial:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material





Función impar Función que tiene la propiedad: $f(-x) = -f(x)$.
En otras palabras, una función impar es simétrica respecto del origen.
Por ejemplo, la función $y = x^3$ es impar (Vea la figura dada en la definición de «*Función cúbica*»).

Función inversa Sea f una función con dominio $\mathbb{X}_f$ y contradominio $\mathbb{Y}_f$. Si existe una función g con dominio $\mathbb{X}_g$ y contradominio $\mathbb{Y}_g$ tal que:

i. $f(g(x)) = x$ para toda $x \in \mathbb{X}_g$

ii. $g(f(x)) = x$ para toda $x \in \mathbb{X}_f$

entonces decimos que las funciones f y g son inversas una de la otra.
f^{-1} denota la función inversa de f.
Por ejemplo, si $f(x) = x^3$, entonces, $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x}$.
Geométricamente, la función $f(x)$ y su inversa $f^{-1}(x)$ son la reflexión una de la otra respecto de la recta $y = x$.

Función inyectiva Una función es inyectiva si a diferentes elementos de su dominio le corresponden diferentes elementos del contradominio.
Es decir, para cualesquiera a, b en el dominio de la función $y = f(x)$, si $a \neq b$, entonces, $f(a) \neq f(b)$.
A las funciones inyectivas también se les conoce como funciones «*uno a uno*».

Función irracional Función en la que aparece una expresión algebraica como argumento de un radical.
Por ejemplo, la función: $y = \sqrt{x}$ es irracional.

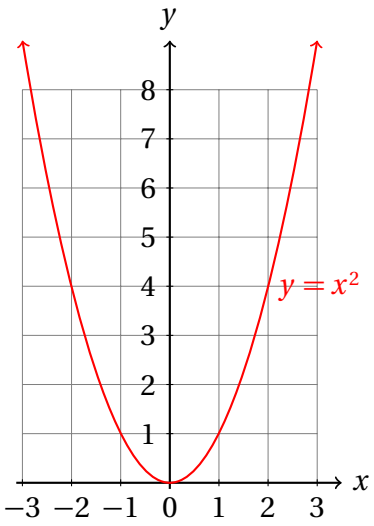
Función lineal Función que puede reducirse a la forma:

$$y = m\,x + b$$

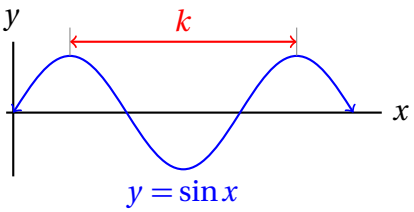
La gráfica de una función lineal es una línea recta.

Función par Función que tiene la propiedad: $f(-x) = f(x)$.
Por ejemplo, la función: $y = x^2$ es par.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



Función periódica Si existe un valor k tal que para todo x que esté en el dominio de la función f se cumpla: $f(x) = f(x+k)$, entonces decimos que la función es periódica.
El periodo de una función periódica f es el mínimo valor k que cumple: $f(x) = f(x+k)$.
Por ejemplo, la función seno es periódica:



El periodo de la función seno es 2π.

Función racional Función de la forma:

$$y = \frac{P_m(x)}{Q_n(x)}$$

donde $P_m(x)$ y $Q_n(x)$ son polinomios de grado m y n respectivamente.
Por ejemplo,

$$y = \frac{1+x+2x^2+3x^3}{1-x^4}$$

En este ejemplo, $P_3(x) = 1+x+2x^2+3x^3$, y $Q_4(x) = 1-x^4$.

Función simétrica Una función puede ser simétrica respecto al eje y si al sustituir $-x$ en lugar de x y al simplificar obtenemos la misma ecuación.
Por ejemplo, la parábola vertical con vértice en el origen: $y = x^2$ es simétrica respecto al eje y.
Una función puede ser simétrica respecto al origen si cumple: $f(-x) = -f(x)$. Es decir, si es impar.
Por ejemplo, la función: $y = x^3$ es simétrica respecto del origen.

Función sobreyectiva Una función es sobreyectiva cuando a cada elemento de su contradominio le corresponde a lo menos un elemento de su dominio.
A una función sobreyectiva también se le conoce como función «*sobre*».

Función trigonométrica Son las funciones:

- ✓ seno (sin)
- ✓ coseno (cos)
- ✓ tangente (tan)
- ✓ secante (sec)
- ✓ cosecante (csc)
- ✓ cotangente (cot)

Las funciones trigonométricas inversas son:

- ✓ arcoseno (arcsin)
- ✓ arcocoseno (arccos)
- ✓ arcotangente (arctan)

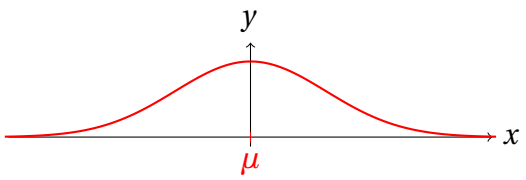
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

G

Galón Unidad de volumen usada en el sistema Inglés, equivalente a 3.785 litros en EE.UU. y 4.546 litros en Inglaterra.

Gauss, Carl F. (1 777 – 1 855) Matemático alemán. Considerado como el último matemático que supo todo de las matemáticas que se conocía hasta su época y los nuevos descubrimientos eran desarrollados principalmente por él.
Resolvió problemas que se creían irresolubles como la construcción (con regla y compás) del polígono regular de 17 lados, que no se había podído resolver en más de 2 000 años.

Gauss, campana de La campana de Gauss es la forma que tiene una distribución normal.



La distribución normal estándar tiene media cero y varianza 1.

Gauss, método de Método para resolver sistemas de ecuaciones, también conocido como el método de eliminación o el método de suma y resta.
Gauss ideó este método basándose en las siguientes propiedades de la igualdad:

- ✓ Si $a = b$, y $c = d$, entonces, $a \pm c = b \pm d$.
- ✓ Si $a = b$, entonces, $a \cdot k = b \cdot k$.

La idea del método es reducir el sistema de ecuaciones eliminando variables hasta obtener un sistema de una ecuación con una incógnita y a partir de este valor calcular los valores de las demás incógnitas.

Generalizar Derivación de una afirmación de un caso particular a todos los casos que sea aplicable.
Por ejemplo, al sumar $1+2+3+\cdots+100$, se puede encontrar que la suma se puede calcular por medio de:

$$1+2+3+\cdots+100 = \frac{(100)(101)}{2}$$

Al generalizar, se reconoce que:

$$1+2+3+\cdots+n = \frac{n(n+1)}{2}$$

La generalización debe justificarse de manera irrefutable para que sea válida.

Generatriz Un punto, línea o superficie cuyo movimiento genera una curva, superficie o sólido.

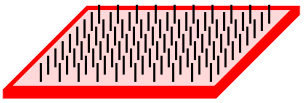
Geometría Rama de las matemáticas que se encarga del estudio de las propiedades de los puntos, las líneas, ángulos, superficies y sólidos.

Geometría Analítica Geometría que utiliza un sistema de coordenadas cartesianas para identificar de manera única puntos en el espacio estudiado.

Geometría plana Geometría que estudia objetos en el plano: puntos, rectas, triángulos, cuadriláteros, etc.

Geometría sólida Geometría que estudia los objetos en tres dimensiones, como los poliedros.

Geoplano Tablero cuadrado que contiene clavos en los vértices de una cuadrícula dibujada sobre el tablero.
Con auxilio de los clavos y ligas o estambre se pueden hacer trazos y así estudiar algunos temas de geometría.



Geoplano

Giga- Prefijo que denota 10^9. Por ejemplo, un Gigalitro equivale a mil millones de litros, esto es, $1\text{ GL} = 10^9\text{ L}$.

Googol Número natural que se escribe con un 1 seguido de cien ceros. Es decir, un Googol es igual a 10^{100}.

Grado Centígrado Unidad de temperatura igual a una centésima parte de la diferencia de temperaturas entre la solidificación y fusión del agua a presión de 1 atm.
El grado centígrado se denota por $°C$.

Grado Farenheit Unidad de temperatura en la cual 32° corresponden a la temperatura a la cual el agua se congela y 212° el agua se convierte en vapor a una presión de 1 atm.
El grado centígrado se denota por $°F$.

Grado sexagesimal Unidad de medida de ángulo equivalente a 1/360 parte de la vuelta completa.
Un grado sexagesimal se denota con el símbolo: °, y generalmente se le llama diciendo solamente «*grado*».

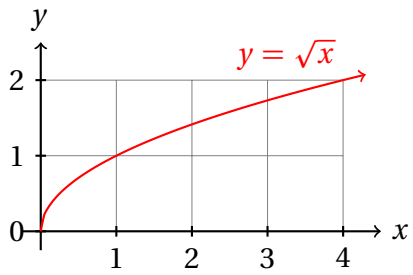
Grado de una ecuación El grado de una ecuación polinomial es el mayor exponente al cual aparece elevada su incógnita.

Grado de un polinomio Exponente de mayor valor que tiene la variable del polinomio.
Por ejemplo, el polinomio:

$$1+2x^2-4x^3+7x^8-x^{13}$$

es de grado 13.

Gráfica La gráfica de una ecuación o de una función es el conjunto de todos los puntos del plano que la satisfacen.
Un diagrama que representa el comportamiento de una variable dependiente respecto de otra variable independiente.
La siguiente gráfica corresponde a la función: $y = \sqrt{x}$



Frecuentemente se utiliza la palabra «*diagrama*» como sinónimo de la palabra «*gráfica*».

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Gráfica circular Sinónimo de diagrama de sectores.
Vea la definición de «*Diagrama de sectores*».

Gramo Unidad de masa del Sistema Internacional de Unidadess.
Vea la definición de «*Sistema Internacional de unidades*».

Griego, alfabeto El alfabeto griego es el siguiente:

Mayúscula	Minúscula	Nombre
A	α	Alpha
B	β	Beta
Γ	γ	Gama
Δ	δ	Delta
E	ϵ	Epsilon
Z	ζ	Zeta
H	η	Eta
Θ	θ	Theta
I	ι	Iota
K	κ	Kappa
Λ	λ	Lambda
M	μ	Mu
N	ν	Nu
Ξ	ξ	Xi
O	*o*	Omicron
Π	π	Pi
P	ρ	Rho
Σ	σ	Sigma
T	τ	Tau
Υ	υ	Upsilon
Φ	ϕ	Phi
X	χ	Chi
Ψ	ψ	Psi
Ω	ω	Omega

Algunas letras griegas aparecen en algunos libros con diferente estilo tipográfico, por ejemplo: φ (phi), ε (epsilon), ϖ (pi), ϑ (theta), ϱ (rho) y ς (sigma).

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

G

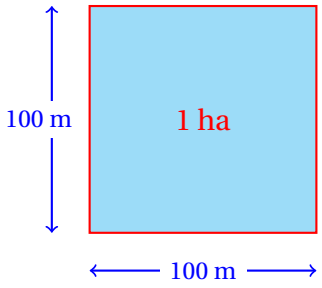
Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

H

Hardware Parte física de un equipo de cómputo.
Por ejemplo, el teclado, ratón, impresora, pantalla, etc., forman el *hardware* de un equipo de cómputo.
La parte no física, es decir, los programas y la información contenida en la computadora, se denomina «*software*».

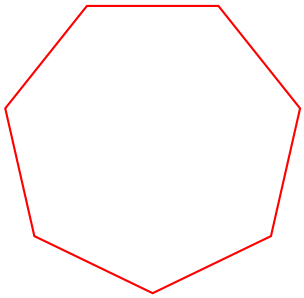
Hectárea Unidad de área equivalente a un cuadrado de cien metros de lado.
El símbolo utilizado para la hectárea es **ha** y es igual a 10 000 metros cuadrados.



Hecto- Prefijo que indica cien. Se abrevia con la letra h (minúscula).
Por ejemplo, un hectómetro es igual a cien metros.

Hepta- Prefijo que significa siete.
Por ejemplo, un heptágono tiene siete lados.

Heptágono Polígono de 7 lados y 7 ángulos.

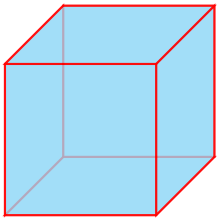


Heptágono

El heptágono mostrado en la figura anterior tiene sus 7 lados y sus 7 ángulos iguales, es decir, es un heptágono regular.

Hexa- Prefijo que significa seis.
Por ejemplo, un hexágono tiene seis lados.

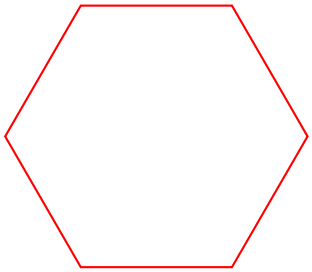
Hexaedro Sólido geométrico formado por seis caras cuadriláteras.
El cubo es un hexaedro.



Cubo

Otro ejemplo de hexaedro es el Paralelepípedo.

Hexágono Polígono de 6 lados y 6 ángulos.



Hexágono

El hexágono mostrado en la figura anterior tiene sus 6 lados y sus 6 ángulos iguales, es decir, es un hexágono regular.

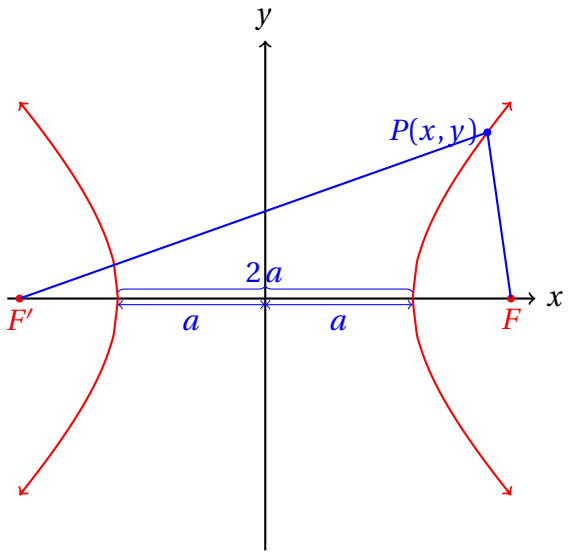
Hipérbola Conjunto de puntos del plano que satisfacen que la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos del plano llamados focos es una constante $2a$ menor que la distancia entre los focos. La ecuación de la hipérbola horizontal con centro en el punto $C(h,k)$, longitud del eje transverso $2a$ y longitud del eje conjugado $2b$, es:

$$\frac{(x-h)^2}{a^2}-\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$$

La ecuación de la hipérbola vertical con centro en el punto $C(h,k)$, longitud del eje transverso $2a$ y longitud del eje conjugado $2b$, es:

$$-\frac{(x-h)^2}{b^2}+\frac{(y-k)^2}{a^2}=1$$

La siguiente figura corresponde a la de una hipérbola horizontal:



La distancia del centro de la hipérbola a cualquiera de los focos es c, y la relación entre a, b y c es:

$$c^2=a^2+b^2$$

Hiperbólico, coseno La función coseno hiperbólico del número x se denota por: $\cosh x$ y está definida por:

$$\cosh x=\frac{e^x+e^{-x}}{2}$$

Hiperbólico, seno La función seno hiperbólico del número x se denota por: $\sinh x$ y está definida por:

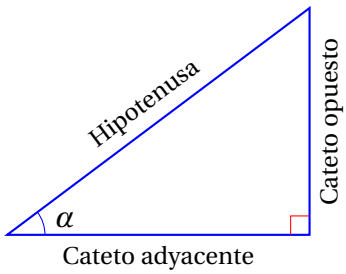
$$\sinh x=\frac{e^x-e^{-x}}{2}$$

Hiperbólica, tangente La función tangente hiperbólica del número x se denota por: $\tanh x$ y está definida por:

$$\tanh x=\frac{e^x-e^{-x}}{e^x+e^{-x}}$$

Hipotenusa En un triángulo rectángulo, la hipotenusa es el lado opuesto al ángulo recto.

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



La hipotenusa siempre es el lado más grande de un triángulo rectángulo.

Hipótesis Suposición hecha para resolver un problema.

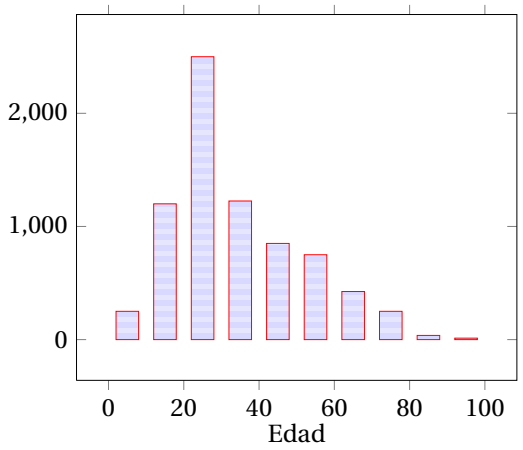
Histograma Representación gráfica de la distribución de datos de una muestra o población.

Para dibujar un histograma se acostumbra primero generar una tabla con los datos.

Por ejemplo, supongamos que las fracciones de la población en los siguientes rangos de edades de un pueblo se reparten como sigue:

Rango	Cantidad	Fracción
0 – 10	250	0.033
10 – 20	1 200	0.160
20 – 30	2 500	0.333
30 – 40	1 225	0.163
40 – 50	850	0.113
50 – 60	750	0.100
60 – 70	425	0.057
70 – 80	250	0.033
80 – 90	37	0.005
90 – 100	13	0.002

Y a partir de estos datos generamos el histograma dibujando una barra para cada intervalo con una altura proporcional a su valor de frecuencia en la tabla.



Hora Una hora equivale a 60 minutos y es igual a 1/24 de la duración del día. Es decir, un día tiene 24 horas.

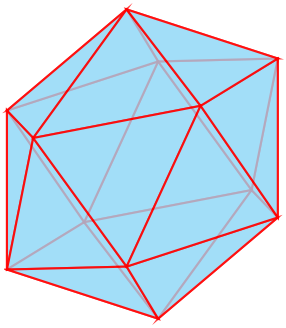
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Libro de distribución gratuita

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

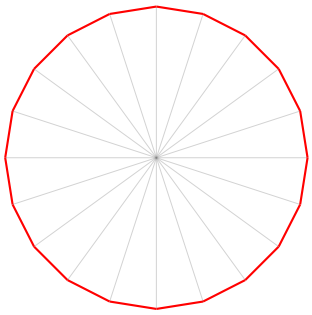
I

Icosaedro Sólido regular formado por veinte triángulos equiláteros:



Icoságono Polígono de 20 lados.

El siguiente polígono es un icoságono regular:



Identidad Es una igualdad que se cumple para cualesquiera valores de las variables que contiene.

Por ejemplo, las siguientes igualdades son identidades:

$$\begin{aligned}(x+y)^2 &= x^2+y^2+2xy\\ 1 &= \sin^2 x+\cos^2 x\end{aligned}$$

Identidades pitagóricas Identidades trigonométricas que se obtuvieron usando el teorema de Pitágoras:

$$\begin{aligned}\sin^2\alpha+\cos^2\alpha &= 1\\ \tan^2\alpha+1 &= \sec^2\alpha\\ \cot^2\alpha+1 &= \csc^2\alpha\end{aligned}$$

Igual (**Álgebra**) Decimos que dos números o dos expresiones algebraicas son iguales cuando tienen el mismo valor.

Por ejemplo, $5=2+3$.

(**Geometría**) Dos figuras geométricas son iguales si una puede superponerse en la otra de manera que ambas coincidan en todos sus puntos.

(**Teoría de conjuntos**) Dos conjuntos son iguales si tienen los mismos elementos exactamente.

Igualdad Relación definida para dos números que indica que los dos tienen el mismo valor.

La relación de identidad se denota con el símbolo $=$.

Las propiedades de la igualdad son las siguientes:

- ✓ $a=a$ (reflexiva)

- ✓ Si $a = b$, entonces $b = a$ (simétrica)
- ✓ Si $a = b$ y $b = c$ entonces $a = c$ (transitiva)

Otras propiedades útiles de la igualdad son:

- ✓ Si $a = b$, entonces $a + k = b + k$
- ✓ Si $a = b$, entonces $a - k = b - k$
- ✓ Si $a = b$, entonces $a \cdot k = b \cdot k$
- ✓ Si $a = b$, entonces $\frac{a}{k} = \frac{b}{k}$; $(k \neq 0)$
- ✓ Si $a = b$, entonces $a^k = b^k$

Imagen Dada una función f, la imagen del valor k bajo esa función, es el resultado de evaluar la función en el valor k.
Por ejemplo, si la función es: $y = x^2$, y $k = 3$, entonces, la imagen de 3 bajo la función $y = x^2$ es 9:

$$y = (3)^2 = 9$$

Observa que la imagen corresponde a un solo valor del dominio. A menos que el dominio de la función tenga un solo elemento, el rango (o contradominio) de la función no será igual a la imagen de un valor (que esté en el dominio de la función considerada).

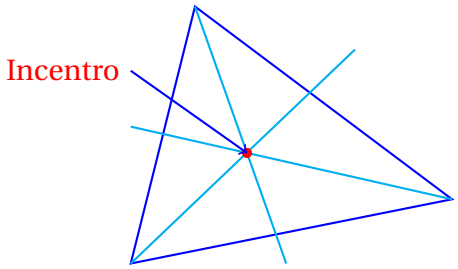
Imaginario, número Número que es múltiplo de la unidad imaginaria.
Por ejemplo, el número $2i$ es un número imaginario.
La unidad imaginaria, que se denota con la literal i, es el número que tiene la propiedad de que cuando se multiplica por sí mismo obtenemos -1 como resultado. Es decir, $i^2 = -1$.
Los números complejos se llaman números imaginarios puros cuando su parte real es cero.

Impar, número Número que al dividir entre dos obtenemos como residuo 1.
Los primeros números impares son: 1, 3, 5, 7 y 9.

Impar, función Función que tiene la propiedad: $f(-x) = -f(x)$.
En otras palabras, una función impar es simétrica respecto del origen.
Por ejemplo, la función $y = x^3$ es impar (Vea la figura dada en la definición de «*Función cúbica*»).

Implicación Dadas dos afirmaciones A y B, decimos que A implica B, si al ser verdadera A, necesariamente B también debe ser verdadera.
Por ejemplo, considerando que p y q son números enteros, sea A = «*el producto de p por q es cero*», y B = «*bien, p es cero, bien q es cero, o quizás ambos sean cero*», En este caso A implica B. Esto se denota por A $\Rightarrow$ B.

Incentro Es el punto donde se intersectan las tres bisectrices de un triángulo.



Incógnita Símbolo literal cuyo valor se desconoce. Las variables generalmente se denotan usando las últimas letras del alfabeto: t, u, v, x, y, z, etc., mientras que las constantes se denotan con las primeras: a, b, c, etc.

Inconmensurable Decimos que dos números a, b son inconmensurables si no son conmensurables.
Vea la definición de «*conmensurable*».

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Independiente, variable La variable independiente de una función es el valor que nosotros le damos para calcular la variable dependiente. Generalmente la variable independiente de una función se denota con la literal x.
Por ejemplo, en la función $y = x^2$, la variable independiente es x, pues nosotros asignamos el valor que esta variable tomará.

Inducción matemática Método de demostración en el cual se prueba una conjetura que depende de un número entero k. La demostración se elabora, primero para $k = 1$, luego se supone que la conjetura es verdadera para $k = n$ y se prueba que para $k = n+1$ también se cumple. Así se demuestra que la conjetura se cumple para todos los números naturales.
Vea la definición de «*Principio de inducción matemática*».

Inecuación Sinónimo de desigualdad.

Inercia Tendencia de un cuerpo de mantener su estado de movimiento.

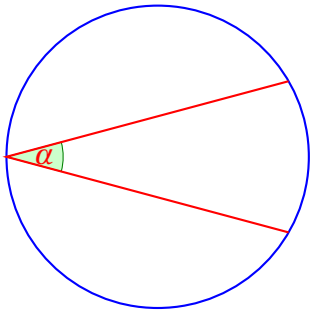
Inferencia Proceso que permite alcanzar una conclusión a partir de premisas. Una inferencia puede ser deductiva o inductiva.

Infinitesimal Un infinitesimal o un infinitésimo, es una cantidad infinitamente pequeña.
El infinitesimal es un número positivo menor que cualquier número positivo (no necesariamente entero) que puedas imaginar.

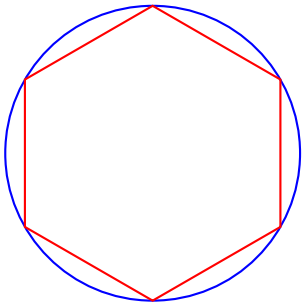
Infinito Expresión que indica que algo no tiene fin. Se denota con el símbolo ∞. También puede indicar que no tiene fronteras.

Ínfimo La cantidad más grande que es menor o igual que las cantidades de otro conjunto.
Lo opuesto de ínfimo es «*supremo*».

Inscrito, ángulo Ángulo que tiene su vértice sobre una circunferencia y cuyos lados son dos cuerdas de la misma.



Inscrito, polígono Se dice que un polígono es inscrito cuando todos sus lados son cuerdas de una misma circunferencia.



Hexágono inscrito

Integración la integración de una función $f(x)$ consiste en encontrar una función diferenciable $y = F(x)$ que cumpla: $F'(x) = f(x)$ para toda x en el dominio de f.

Integración numérica Procedimiento de integración en los que se aproxima el valor de una integral definida por medio de métodos iterativos.
Vea la definición de «*Iteración*».

Integral En Cálculo, una integral es el resultado de la integración de una función.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

El símbolo de integral es: $\int$, y la expresión:

$$\int f(x)\,\mathrm{d}x = F(x)+C$$

se lee: «*La integral de la función* $f(x)$ *respecto de* x *es igual a la función* $F(x)$ *más una constante.*»
La función $f(x)$ se llama integrando, dx indica que se va a integrar la función respecto de la variable x, $F(x)+C$ es el resultado de la integración.
Observa que la integral de una función es una familia de funciones.
Algunos autores llaman a la integral como «*antiderivada*», o «*primitiva*» de la función $y = f(x)$.
Vea la definición de «*antiderivada*».

Integral definida La integral definida de una función $y = f(x)$ es un escalar, definido por:

$$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = F(b)-F(a)$$

donde, a y b son los límites de integración, y $y = F(x)$ es una primitiva de $y = f(x)$.
Geométricamente, la integral definida, cuando $y = f(x)$ es positiva en el intervalo (a,b) representa el área debajo de la gráfica de $y = f(x)$ y sobre el eje x desde $x = a$ hasta $x = b$.
Formalmente, la integral definida se define por el límite:

$$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = \lim_{n\to\infty}\sum_{i=0}^{n} f(x_i)\left(\frac{b-a}{n}\right)$$

Interés Renta que se cobra por el uso del dinero ajeno. El interés pagado se denota con la literal I.

Interés compuesto Interés que se calcula cada intervalo de tiempo convenido (mensual, trimestral, semestreal, anual, etc.) donde el interés que se generó en el último intervalo de tiempo formará parte del capital para el cálculo del interés del siguiente mes.
Si n es el número de intervalos de tiempo que se usó el dinero, i es la tasa de interés y C es el capital inicial, el interés I se calcula con la fórmula:

$$\begin{aligned} I &= M-C \\ &= C\left[(1+i)^n-1\right] \end{aligned}$$

Y el monto M a pagar es:

$$M = C\,(1+i)^n$$

Interés simple Interés que se calcula a partir del capital inicial.
Si n es el número de intervalos de tiempo que se usó el dinero, i es la tasa de interés y C es el capital inicial, el interés I se calcula con la fórmula:

$$I = n\,i\,C$$

Y el monto M a pagar en ese mismo perido es:

$$M = C(1+n\,i)$$

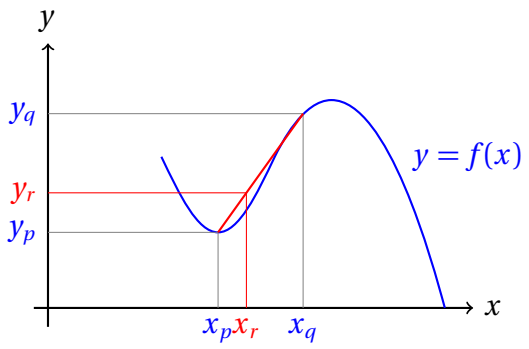
Interpolación Estimar el valor de una función f entre dos valores $P(x_p,y_p)$ y $Q(x_q,y_q)$ que se conocen.
La fórmula para interpolar un valor y_r, dada su abscisa x_r es:

$$y_r = \left(\frac{y_p-y_q}{x_p-x_q}\right)(x_r-x_p)+y_p$$

Geométricamente, la interpolación consiste en una aproximación lineal a la función f.
En realidad estamos encontrando el punto sobre la recta que pasa por los

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

puntos dados $P(x_p, y_p)$ y $Q(x_q, y_q)$ y evaluamos ésta en $x = x_r$ para calcular y_r.
Si los valores están suficientemente cerca, y la gráfica de la función es continua y suave, es decir, si no cambia de dirección bruscamente, la estimación generalmente será bastante buena.
Mientras los valores de x_p y x_q estén más cercanos, la estimación será mejor.
La siguiente figura muestra la interpretación geométrica de la interpolación:



Intersección (**Geometría**) Conjunto de puntos donde se intersectan dos cuerpos o figuras geométricas. Por ejemplo, dos rectas no paralelas se intersectan en un solo punto. Dos planos no paralelos se cortan en una recta.
(**Teoría de conjuntos**) La intersección de dos conjuntos es el conjunto que contiene a todos los elementos que pertenecen a los conjuntos simultáneamente.
Por ejemplo, considerando los conjuntos:

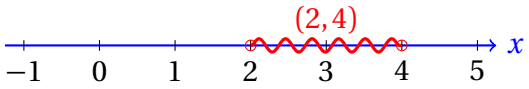
$$\begin{aligned} \mathbb{A} &= \{0,1,2,3,5,8,9\} \\ \mathbb{B} &= \{2,3,5,7\} \end{aligned}$$

Su intersección es: $\mathbb{A} \cap \mathbb{B} = \{2,3,5\}$.

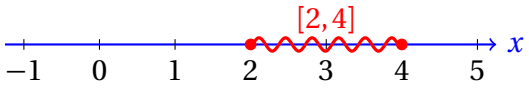
Intervalo Subconjunto de los números reales con extremos en a y b. Es decir, un intervalo es el conjunto que satisface:

$$\{x \mid a < x < b\}$$

donde $a < b$.
Geométricamente, el intervalo se puede representar en una recta numérica.
Por ejemplo, la siguiente figura muestra el intervalo $(2,4)$ con extremos en 2 y 4:



El intervalo es abierto si los valores a y b no están incluidos y se denota como: (a,b).
Si tanto a como b están incluidos en el intervalo, éste es cerrado y se denota por: $[a,b]$.
Cuando se incluye solamente a, el intervalo se denota por: $[a,b)$, y cuando b está incluido y a no lo está, la forma de escribirlo es: $(a,b]$.
Geométricamente el intervalo abierto se denota con círculos vacíos (sin relleno) en sus extremos. Cuando un extremo se incluye en el intervalo el círculo que le representa se rellena.
En la siguiente figura se muestra un intervalo cerrado, es decir, que incluye a ambos extremos:



Intervalo abierto Intervalo que no incluye sus valores extremos. Si los extremos del intervalo abierto son los puntos a y b, se denota por (a,b).
Geométricamente, el intervalo abierto (a,b) se indica como muestra la siguiente figura:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Intervalo cerrado Intervalo que sí incluye sus valores extremos. Si los extremos del intervalo cerrado son los puntos a y b, se denota por $[a,b]$.
Geométricamente, el intervalo cerrado $[a,b]$ se indica como muestra la siguiente figura:

Inversa, función Sea f una función con dominio $\mathbb{X}_f$ y contradominio $\mathbb{Y}_f$. Si existe una función g con dominio $\mathbb{X}_g$ y contradominio $\mathbb{Y}_g$ tal que:

i. $f(g(x))=x$ para toda $x\in\mathbb{X}_g$
ii. $g(f(x))=x$ para toda $x\in\mathbb{X}_f$

entonces decimos que las funciones f y g son inversas una de la otra.
f^{-1} denota la función inversa de f.
Por ejemplo, si $f(x)=x^2$, entonces, $f^{-1}(x)=\sqrt{x}$.

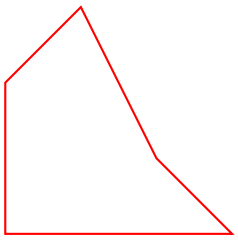
Inverso Operación que *cancela* una operación previa.
Por ejemplo la operación inversa de la suma es la resta y la operación inversa de la multiplicación es la división.
En aritmética, frecuentemente se dice: «*el inverso de este número*», cuando debería decirse: «*el recíproco de este número*». Vea la definición de «*Recíproco*».

Inyectiva, función Una función es inyectiva si a diferentes elementos de su dominio le corresponden diferentes elementos del contradominio.
Es decir, para cualesquiera a,b en el dominio de la función $y=f(x)$, si $a\neq b$, entonces, $f(a)\neq f(b)$.
A las funciones inyectivas también se les conoce como funciones «*uno a uno*».

Irracional, número número que no se puede expresar como el cociente de dos números enteros, donde el denominador es distinto de cero.
Ningún número racional es irracional y ningún número irracional es racional.
Los números π y e son ejemplos de números irracionales.

Irreducible, fracción Aquella fracción que cumple que sus elementos (numerador y denominador) no tienen factores comúnes.
En otras palabras, el numerador y el denominador de la fracción son primos relativos cuando la fracción es irreducible.
Por ejemplo, $2/7$ es una fracción irreducible.

Irregular, polígono Polígono que no es equilátero, o no es equiángulo o ambas.
El siguiente polígono es irregular:

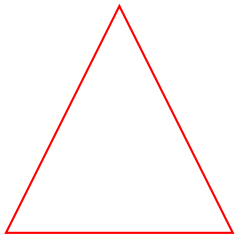


Irregular, poliedro Poliedro que no es regular. Es decir, aquel que no tiene todas sus caras iguales.

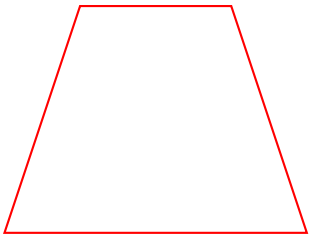
Isoclina Dos rectas isoclinas son aquellas que tienen la misma pendiente.

Isósceles Un triángulo es isósceles si dos de sus lados miden lo mismo.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



Triángulo isósceles



Trapecio isósceles

Un trapecio es isósceles si sus dos lados no paralelos miden lo mismo.

Iteración Método de resolución de una ecuación a través de aproximaciones sucesivas a la solución buscada. Estos métodos se utilizan generalmente a través de la programación de computadoras porque requiere de muchos cálculos sucesivos, tarea que la computadora puede realizar fácilmente.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

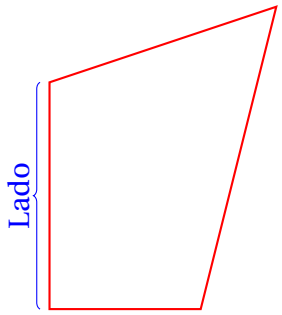
Libro de distribución gratuita

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

aprendematematicas.org.mx

L

Lado En un polígono, un lado es un segmento de recta cuyos extremos están en dos vértices consecutivos del polígono.

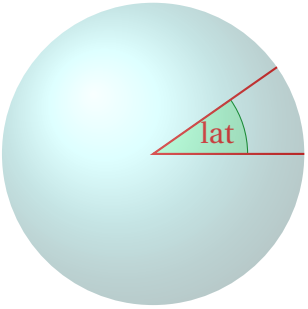


Los lados del polígono delimitan su área.

Lámina Objeto plano de grosor infinitamente pequeño, que puede considerarse para la resolución de un problema de Cálculo.
Generalmente se consideran sus dimensiones de área, pero el grosor de la lámina se considera como un diferencial.

Lámina

Latitud Ángulo con vértices en un punto sobre la superficie de la tierra, el centro de ésta y el ecuador a lo largo del meridiano de ese mismo punto angular. La latitud se abrevia como lat.
Cuando el punto sobre la superficie de la tierra se encuentra al norte del ecuador, el ángulo se considera positivo; cuando se encuentra al sur se considera negativo. Sobre el ecuador la latitud vale cero.



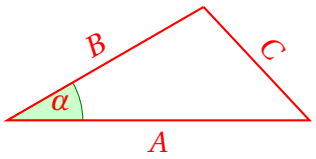
Legua Unidad de distancia usada en el sistema Español, equivalente a 4 827 metros.

Lenguaje algebraico Lenguaje que se utiliza para describir las relaciones entre las cantidades expresadas en una expresión algebraica.
Por ejemplo, «*semi*» significa mitad, y «*cociente*» indica el resultado de una división.

Ley de cosenos Para todo triángulo que se encuentra en el plano, se cumple:

$$C^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\alpha$$

donde A, B y C son las longitudes de los lados del triángulo, y α es la medida del ángulo formado por los lados A y B.



La ley de cosenos es una generalización del teorema de Pitágoras, pues cuando $\alpha = 90°$, tenemos: $C^2 = A^2 + B^2$, el caso particular que corresponde al teorema de Pitágoras.

Ley de grandes números Teorema de probabilidad que indica que si la probabilidad de ocurrencia de un evento E es p, si $N(E)$ es el número de veces que ocurre el evento E, y se hicieron n experimentos, entonces, al aumentar el número de experimentos (n tiende a infinito), el cociente $N(E)/n$ tiende a p.
Por ejemplo, si tomamos una moneda y hacemos algunos experimentos que consista en lanzarla para observar el resultado (águila o sol), esperamos que la mitad caiga águila y la otra mitad sol. Sea $N(A)$ el número de veces que cayó águila y n el número de veces que lanzamos la moneda. Mientras más crezca n, es decir, mientras más veces lancemos la moneda, el valor de $N(A)/n$ se acercará cada vez más a 0.5, que es la probabilidad de que caiga águila.

Ley de multiplicación de probabilidades La probabilidad de que ocurran los dos eventos A y B a la vez, es:

$$\begin{aligned} P(A \cap B) &= P(A) \cdot P(B|A) \\ &= P(B) \cdot P(A|B) \end{aligned}$$

Si A y B son independientes,

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Vea la definición de «*Eventos independientes*».

Ley de suma de probabilidades La probabilidad de que ocurra el evento A o el evento B, es:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Para el caso en que los eventos A y B son mutuamente excluyentes, se tiene:

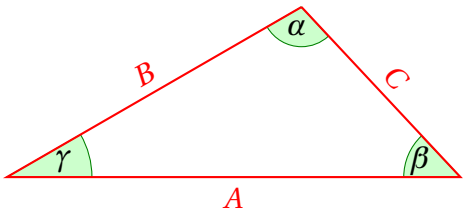
$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Vea la definición de «*Eventos mutuamente excluyentes*».

Ley de senos Para todo triángulo que se encuentra en el plano, se cumple:

$$\frac{\sin\alpha}{A} = \frac{\sin\beta}{B} = \frac{\sin\gamma}{C}$$

donde A es el lado opuesto al ángulo α, B es el lado opuesto al ángulo β y C es el lado opuesto al ángulo γ.



Leyes de Kepler Las leyes de Kepler se refieren a las leyes del movimiento de los planetas previa a la ley de gravitación universal propuesta por Isaac Newton.
Las tres leyes de Kepler son:

1. Los planetas recorren órbitas elípticas, con el sol en uno de sus focos.
2. El segmento recto que une el sol con el planeta (radio vector) barre áreas iguales en tiempos iguales.
3. Para cualquier planeta, el cuadrado del tiempo que tarda en recorrer una órbita alrededor del sol es proporcional al cubo de la longitud del eje mayor de su órbita.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Leyes de Newton Las tres leyes del movimiento propuestas por Sir. Isaac Newton son las que han permitido un avance en las ciencias y en la tecnología:

1. (Ley de inercia) Todo cuerpo mantiene su estado de movimiento rectilíneo uniforme, a menos que una fuerza externa lo obligue a cambiar dicho estado.
2. (Ley de fuerza) El cambio en la cantidad de movimiento de un cuerpo es proporcional a la fuerza ejercida sobre el cuerpo, y ocurre sobre la línea recta sobre la cual se aplica la fuerza.
3. (Ley de acción y reacción) Para toda fuerza ejercida sobre un cuerpo, existe otra fuerza contraria de misma magnitud y dirección, pero con sentido opuesto.

Libra Unidad de peso equivalente a 0.454 kg, o bien a 16 onzas.

Límite (**Álgebra**) En un intervalo, los límites son los valores extremos del mismo.
Por ejemplo, en el intervalo $[a,b]$, los límites son los valores a (límite inferior) y b (límite superior).
(**Análisis**) El límite de la función f cuando la variable independiente tiende a un valor constante k se denota por:

$$\lim_{x\to k} f(x) = M$$

y M representa el valor al cual se acerca conforme los valores de x se aproximan más al valor k, en caso de que el límite exista.

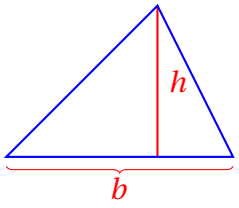
Línea Objeto geométrico que tiene solamente una dimensión: longitud. La línea no tiene espesor ni anchura.
la siguiente figura es una línea:

Usualmente en geometría cuando decimos línea nos referimos a cualquier tipo de línea, aunque muchos entienden solamente una línea recta.
La línea recta es un caso particular muy especial de línea.

Literal Letra que representa una cantidad en álgebra. Las literales también pueden ser letras del alfabeto griego.
Por ejemplo, en la fórmula:

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

la literal A representa el área de un triángulo, la literal b representa la base de ese triángulo y la literal h representa la altura del mismo.



Litro Unidad de volumen equivalente a 1 dm^3.
Frecuentemente se utilizan los siguientes múltiplos y submúltiplos del litro:

Nombre	Símbolo	Equivalencia
Mirialitro	ML	10 000 L
Kilolitro	KL	1 000 L
Hectolitro	HL	100 L
Decalitro	daL	10 L
Decilitro	dL	0.1 L
Centilitro	cL	0.01 L
Mililitro	mL	0.001 L

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Un metro cúbico equivale a 1 000 litros, es decir,

$$\begin{aligned}(1\text{ m})^3 &= (10\text{ dm})^3\\ 1\text{ m}^3 &= 1\,000\text{ dm}^3\end{aligned}$$

porque un metro equivale a 10 decímetros.

Logaritmo Exponente al cual debe elevarse la base para obtener como resultado un número dado.
Si $y = a^x$, donde $a > 0$ y $a \neq 1$, entonces, se define:

$$\log_a y = x$$

y se lee: «*el logaritmo del número y en la base a es igual a x*».
Por ejemplo, dado que $2^3 = 8$, entonces,

$$\log_2 8 = 3$$

y se lee: «*el logaritmo de 8 en base 2 es 3*».

Logaritmo natural Logaritmo cuya base es el número de Euler, $e \approx 2.7182818$.
El logaritmo natural del número x se denota por $\ln x$, y se entiende que es equivalente a escribir:

$$\ln x = \log_e x$$

donde $e \approx 2.718281828$.

Logaritmo vulgar Logaritmo en base 10. El logaritmo vulgar del número x se denota por $\log x$, y se entiende que es equivalente a escribir:

$$\log x = \log_{10} x$$

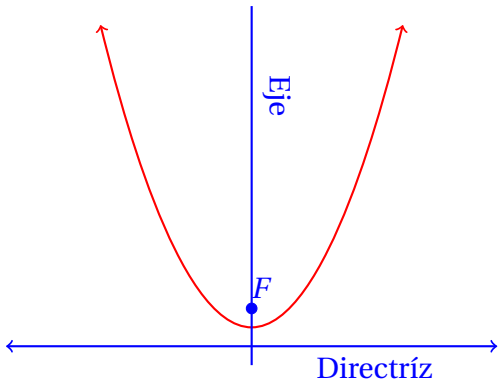
Es decir, cuando la base del logaritmo no se especifíca, se entiende que es 10.
Al logaritmo vulgar también se le conoce como logaritmo común.
Por ejemplo, dado que $10\,000 = 10^4$,

$$\log(10\,000) = \log_{10}(10\,000) = 4$$

Lógica Rama de la filosofía que se encarga del estudio de los métodos y principios utilizados en la validación de argumentos en el razonamiento.
Las matemáticas utilizan a la lógica para que sus demostraciones sean irrefutables.

Longitud (**Geometría**) Dimensión mayor de un objeto.
Distancia más corta entre dos puntos.
Medida de una distancia.
Por ejemplo, la longitud de un árbol es 35 metros.
(**Cartografía**) Ángulo con vértices en un punto sobre la superficie de la tierra, el centro de ésta y el meridiano de referencia. El meridiano de referencia mundial es el meridiano de Greenwich. La longitud se abrevia como long.
Cuando el punto sobre la superficie de la tierra se encuentra al este del meridiano de referencia, se considera positivo.
En navegación marítima la longitud se denota con la letra griega ω.

Lugar Geométrico Es el conjunto de puntos que satisfacen un conjunto de condiciones dadas.
Por ejemplo, la parábola es el lugar geométrico de los puntos que equidistan de un punto fijo F (foco) como de una recta fija (directriz) que no pasa por el foco.

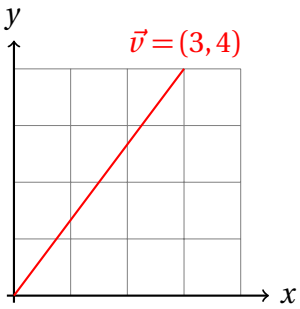


Lustro Unidad de tiempo equivalente a cinco años.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Magnitud La magnitud de un vector es igual a su longitud.

Por ejemplo, considerando el vector $\vec{v} = (3,4)$,



su magnitud $\|\vec{v}\|$, se calcula aplicando el teorema de Pitágoras, como se muestra enseguida:

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

En general, para el vector $\vec{v} = (v_x, v_y)$, su magnitud puede calcularse con la fórmula:

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{(v_x)^2 + \left(v_y\right)^2}$$

Observa que la magnitud de un vector no puede ser negativa.

Mantisa La parte de un logaritmo que está a la derecha del punto decimal.

Por ejemplo, sabiendo que $\ln(\pi) \approx 1.144729886$, su mantisa es 0.144729886.

Mapeo Sinónimo de función.

Vea la definición de «*Función*».

Marca de clase Cuando se agrupan datos de una muestra, se definen clases a partir de intervalos. La marca de clase es igual al promedio de los extremos (valores límite) de los intervalos.

Por ejemplo, supongamos que las fracciones de la población en los siguientes rangos de edades de un pueblo se reparten como sigue:

Rango	Cantidad	Marca de clase
0 – 10	250	5
10 – 20	1 200	15
20 – 30	2 500	25
30 – 40	1 225	35
40 – 50	850	45
50 – 60	750	55
60 – 70	425	65
70 – 80	250	75
80 – 90	37	85
90 – 100	13	95

La marca de clase de cada una de las clases definidas, son, 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 y 95, respectivamente.

Matemáticas Es la ciencia que estudia las cantidades, estructuras, espacios y el cambio. La matemática deduce de manera irrefutable cada conjetura aceptada basándose en axiomas y teoremas ya demostrados.
Las matemáticas tiene muchas ramas. Algunas de ellas son:

- ✓ Teoría de conjuntos
- ✓ Aritmética
- ✓ Álgebra
- ✓ Geometría
- ✓ Análisis matemático
- ✓ Topología

A su vez, cada una de estas ramas tiene otras subramas que hacen un estudio más particular en cada caso. Por ejemplo, la geometría se subclasifica en geometría plana, geometría analítica, etc.

Matemáticas aplicadas El estudio de las técnicas y métodos de las matemáticas para la resolución de problemas que se presentan en los sistemas creados por la sociedad y en el estudio de la naturaleza (económicos, industriales, ecológicos, etc.)

Matemáticas puras Estudio de las matemáticas, su teoría, estructura, métodos y procedimientos, con el fin de incrementar el conocimiento matemático. En este caso, las aplicaciones de las matemáticas no se tienen en cuenta, aunque generalmente lo que se descubre en las matemáticas puras puede ser utilizado en otras ramas de la ciencia como la física.

Matríz En matemáticas, una matríz es un arreglo rectangular de números.
Por ejemplo,

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 1 & 4 & -3 \end{bmatrix}$$

es una matríz 2×3, que indica que es de dos renglones por tres columnas.

Matríz cuadrada Aquella matríz que tiene el mismo número de renglones como de columnas.
Por ejemplo, la siguiente es una matríz cuadrada de 3×3:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Matríz identidad Matríz cuadrada que tiene ceros en todos sus elementos, excepto en la diagonal principal, cuyos elementos son unos.
La siguiente matríz es una matríz identidad:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matríz inversa La inversa de la matríz cuadrada M se denota por M^{-1} y es otra matríz del mismo tamaño que M y tiene la propiedad de que al multiplicarla por M obtenemos la matríz identidad.
Una matríz cuadrada tiene inversa si y solamente si, su determinante es distinto de cero.

Máximo Valor más grande que toma o puede tomar una variable.

Máximo absoluto de una función El máximo absoluto de una función f es el valor x_M de la variable independiente que hace que $f(x_M)$ cumpla:

$$f(x_M) \geq f(x) \forall x \in D_f$$

En palabras, si al evaluar la función $y = f(x)$ en el punto x_M obtenemos el

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

máximo valor que puede tomar la función en todo su dominio, entonces f tiene un máximo absoluto en x_M, y su máximo es $f(x_M)$.

Máximo común divisor El máximo común divisor de varios números es el número entero más grande por el cual todos los números son divisibles.
El máximo común divisor de los números a y b se denota por: M.C.D.(a,b).
Por ejemplo, el M.C.D.$(4,12,20)$ es 4.
Para calcular el M.C.D.$(4,12,20)$ vamos simplificando sacando mitad, tercera parte, etc., hasta que no se puedan simplificar más. Multiplicamos los números entre los que se dividen los números 4, 12 y 20 simultáneamente:

4	12	20	2	$\longrightarrow$	mitad
2	6	10	2	$\longrightarrow$	mitad
1	3	5	3	$\longrightarrow$	tercera parte
1	1	5	5	$\longrightarrow$	quinta parte
1	1	1		$\longrightarrow$	terminamos

El M.C.D.$(4,12,20)$ es:

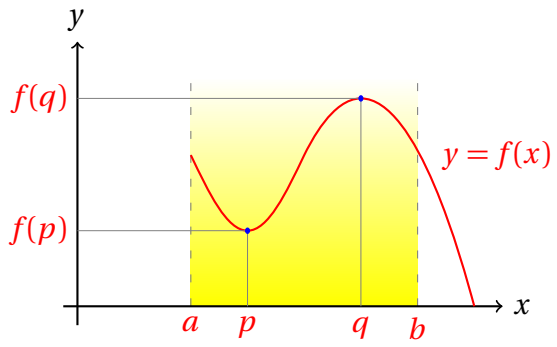
$$2\times 2=4$$

Observa que no multiplicamos ni por 3 ni por 5 porque no dividen a los tres números 4, 12 y 20 simultáneamente.

Máximo relativo de una función El máximo relativo de una función f en el intervalo $[a,b]$ es el valor x_M de la variable independiente que hace que $f(x_M)$ cumpla:

$$f(x_M)\geq f(x)\forall x\in[a,b]$$

En palabras, si x_M está en intervalo $[a,b]$, es decir, cumple con $a\leq x_M\leq b$, y al evaluar la función f en x_M obtenemos el máximo valor que la función tome en ese intervalo, entonces f tiene un máximo en x_M y su valor es $f(x_M)$.
La siguiente gráfica muestra una función con un un máximo relativo en $x=q$ y un mínimo relativo en $x=p$:



Mayor que Decimos que a es mayor que b si la diferencia $a-b$ es positiva y lo denotamos por $a>b$.
Por ejemplo, 10 es mayor que 6, porque $10-6=4$, y 4 es un número positivo.
Vea la definición de «*Desigualdad*».

Mecánica Rama de la física que se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos debido a la acción de fuerzas sobre éstos.

Media armónica La media armónica de una muestra de n datos $\{x_1,x_2,\cdots,x_n\}$ se define como

$$M_h=\frac{1}{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\cdots+\frac{1}{x_n}}$$

La media aritmética $\overline{x}$ de un conjunto de valores siempre es mayor que la media armónica M_h de ese mismo conjunto.

Media aritmética La media, o media aritmética $\overline{x}$ de una muestra de n datos $\{x_1,x_2,\cdots,x_n\}$ se define como:

$$\overline{x}=\frac{x_1+x_2+\cdots+x_n}{n}$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

En otras palabras, la media aritmética de una muestra es igual al promedio de los datos.

Media geométrica La media geométrica x_g de dos números p, q (no negativos) se define como la raíz cuadrada de su producto:

$$x_g = \sqrt{p \cdot q}$$

La media geométrica de n datos $\{x_1, x_2, \cdots, x_n\}$ se define como la $n-$ésima raíz del producto de todos los datos:

$$x_g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \cdots \cdot x_n}$$

donde se supone que el cálculo de la raíz indicada es posible.

Media ponderada Dados los valores $x_1, x_2, \cdots, x_n$, cada uno con peso $w_1, w_2, \cdots, w_n$, respectivamente. La media ponderada de estos valores con esos pesos respectivos es:

$$x_p = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \cdots + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \cdots + w_n}$$

Por ejemplo, considera que se compran 3 kg de tomate, cada kilogramo a \$12.00 pesos, 7 kg de cebolla, cada kilogramo a \$8.00 pesos y 5 kg de papa, cada kilogramo a \$14.00 pesos. El precio promedio de lo que se ha comprado se calcula con la media ponderada, y en este caso es igual a:

$$\begin{aligned} x_p &= \frac{(3)(12)+(7)(8)+(5)(14)}{3+7+5} \\ &= \frac{162}{15} = 10.8 \end{aligned}$$

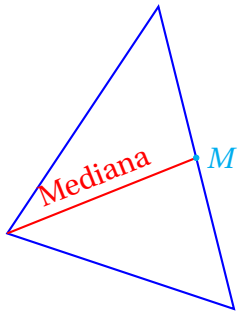
Observa que, como estamos promediando el precio, sumamos en el denominador los kilogramos que compramos de cada producto.
Si en el denominador ponemos la suma de los precios estaremos calculando la media ponderada del número de kilogramos que se compró de todos los productos adquiridos.

Media proporcional La media proporcional x de los números p y q es:

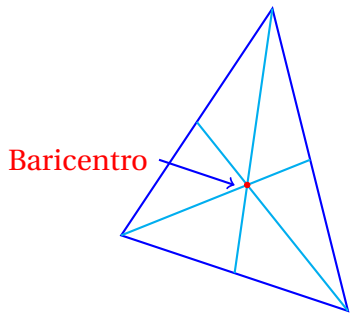
$$x = \sqrt{pq}$$

La media proporcional coincide con la media geométrica de dos números.

Mediana La mediana de un triángulo es la recta que pasa por el punto medio de un lado y por el vértice opuesto.



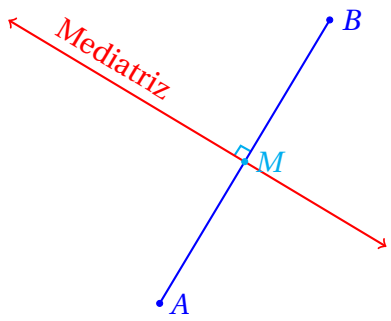
Las tres medianas de un triángulo se cortan en un punto que se llama «*baricentro*».



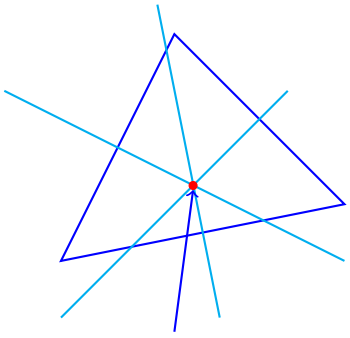
El baricentro es el centro de gravedad del triángulo.

Mediatriz La mediatriz de un segmento es la recta perpendicular al segmento que pasa por su punto medio.
La siguiente figura muestra la mediatriz del segmento $\overline{AB}$:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

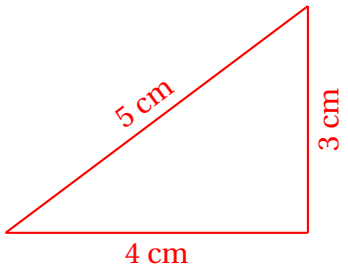


El punto M mostrado en la figura es el punto medio del segmento $\overline{AB}$.
La mediatriz tiene la propiedad de que cualquiera de sus puntos equidista de los extremos del segmento sobre la cual se le construyó.
En un triángulo, las tres mediatrices se cortan en un punto que se llama «*circuncentro*».


Circuncentro

Como el circuncentro equidista de los tres vértices del triángulo, es el centro de la circunferencia que pasa por los tres vértices del mismo.

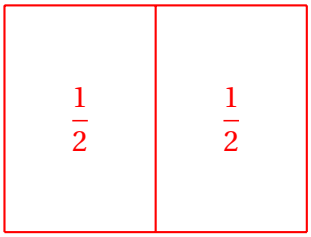
Medida Dimensión o capacidad de algún objeto.
Por ejemplo, la medida de los lados del siguiente triángulo son 4 cm, 3 cm y 5 cm respectivamente:



Medidas de dispersión Valor que indica la variabilidad de los valores de un conjunto de datos.
Las medidas de dispersión más frecuentemente utilizadas son el rango, el rango intercuartílico, la desviación media, la desviación media absoluta, la desviación estándar, siendo ésta última la más usada.

Medidas de tendencia central Constante llamada valor central, alrededor de la cual se concentran los valores de un conjunto de datos observados.
Las medidas de tendencia central son la media (aritmética), la moda y la mediana.
La medida de tendencia central más frecuentemente utilizada es la media.

Medio Cuando dividimos un entero en dos partes iguales, cada una de ellas es un medio, o bien, una mitad del entero.



Mega- Prefijo que indica 10^6. Se abrevia con a letra M. Por ejemplo, un Megalitro equivale a un millón de litros, es decir, $1\text{ ML} = 10^6\text{ L}$.
Observa que «*Mega-*» se abrevia con *M* (mayúscula), mientras que «*mili-*» con *m* (minúscula).

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

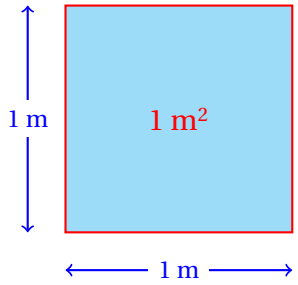
Menor que Decimos que a es menor que b si la diferencia $a-b$ es negativa y lo denotamos por $a<b$.
Por ejemplo, 6 es menor que 8, porque $6-8=-2$, y -2 es un número negativo.
Vea la definición de «*Desigualdad*».

Mes Un mes es la unidad de tiempo que se utiliza para dividir el año y es aproximadamente igual a 30 días.
Diferentes meses tienen diferente duración.
Para el cálculo de interés y amortizaciones se supone que el mes tiene 30 días.

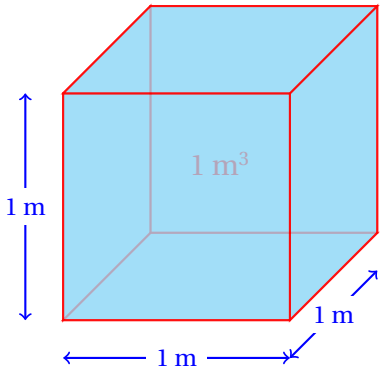
Método de exhaución Método utilizado para el cálculo del área de una figura, construyendo polígonos en ésta y calculando la suma de las áreas de estos.

Metro Unidad de medida de la distancia usado en el Sistema Internacional de Unidades. El símbolo utilizado para el metro es m.

Metro cuadrado Unidad de área que consiste en un cuadrado cuyos lados miden un metro de longitud. El símbolo para denotar al metro cuadrado es m^2.



Metro cúbico Unidad de volumen que consiste en un cubo cuyas aristas miden un metro de longitud. El símbolo para denotar al metro cúbico es m^3.



Micro- Prefijo que indica 10^{-6}. Se abrevia con la letra griega μ.
Por ejemplo, un micrometro es una millonésima parte de un metro, y se denota por $1\,\mu\text{m}=10^{-6}$ m.

Miembro En una igualdad, las expresiones que se encuentran a la derecha y a la izquierda del signo de igual son los miembros.

$$\underbrace{x^2y^2-2x+3y}_{\text{miembro izquierdo}}=\underbrace{x^2-10xy+5y^2}_{\text{miembro derecho}}$$

(**Teoría de conjuntos**) Decimos que un elemento es miembro de un conjunto si pertenece al conjunto.
Por ejemplo, 2 es miembro del conjunto $\{0,1,2,3,4\}$. En este sentido, la palabra «*miembro*» es sinónimo de «*elemento*».

Milésimo (**1.**) Un milésimo es equivalente a una de las partes de un entero que ha sido dividido en mil partes del mismo tamaño.
(**2.**) En un número con decimales, el dígito de los milésimos es el dígito que se encuentra en la tercera posición a la derecha del punto decimal.
Por ejemplo, en el número 1.23456, el dígito «*4*» corresponde a los milésimos.

mili- Prefijo que indica 10^{-3}. Se abrevia con m.
Por ejemplo, un mililitro representa 10^{-3}

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

litros. Es decir, $1\text{ mL} = 10^{-3}\text{ L}$.
Observa que la abreviación debe hacerse con una *m* minúscula. Cuando la abreviación corresponde a una *M* (mayúscula) se trata del prefijo «*Mega-*».

Milla Unidad de distancia en el sistema Inglés que es equivalente a 1 609 metros (milla terrestre). Una milla también es igual a 1 760 yardas.

Milla marina Unidad de distancia en el sistema Inglés que es equivalente a 1 852 metros.

Millón Número equivalente a 1 000 000. Es decir, el millón se escribe con un 1 seguido de 6 ceros.

Mínimo Valor más pequeño que acepta o puede tomar una variable.

Mínimo absoluto de una función Si el número k, tiene la propiedad de que $f(k) \leq f(x)$ para cualquier x que esté en el dominio de f, entonces decimos que la función f tiene un mínimo absoluto en $x = k$, y su valor mínimo es $f(k)$. Matemáticamente esto se escribe:

$$\text{Si } \exists\, k | f(k) \leq f(x) \forall x \in D_f$$

Entonces, f tiene un mínimo absoluto en $x = k$, y su valor es $f(k)$.

Mínimo común denominador Número entero que es el mínimo común múltiplo de los denominadores de dos o más fracciones.
Por ejemplo, considerando las fracciones $^2/_3$ y $^3/_5$, el mínimo común denominador es el mínimo común múltiplo de 3 y 5, que son los denominadores de las fracciones. Es decir, el mínimo común denominador de las fracciones $^2/_3$ y $^3/_5$ es 15.

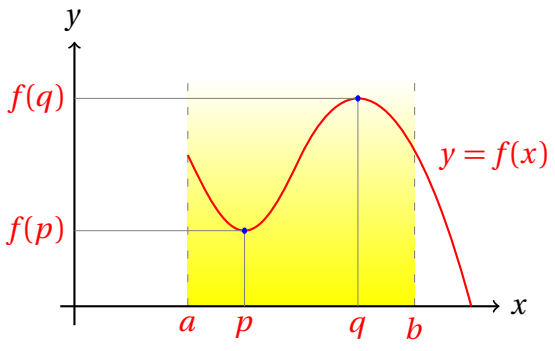
Mínimo común múltiplo Dados varios números enteros, su mínimo común múltiplo (M.C.M.) es el menor número entero positivo que es múltiplo de todos ellos.
Por ejemplo, el M.C.M. de 4, 12 y 20 es 60.
Para calcular el M.C.M. de estos números vamos simplificando sacando mitad, tercera parte, etc., hasta que no se puedan simplificar más. Multiplicamos los números entre los cuales dividimos y ese resultado es el M.C.M.

4	12	20	2	$\longrightarrow$	mitad
2	6	10	2	$\longrightarrow$	mitad
1	3	5	3	$\longrightarrow$	tercera parte
1	1	5	5	$\longrightarrow$	quinta parte
1	1	1		$\longrightarrow$	terminamos

El M.C.M. de (4, 12, 20) es:

$$2 \times 2 \times 3 \times 5 = 60$$

Mínimo relativo de una función Dado el intervalo $[a,b]$, si el número k, tiene la propiedad de que $f(k) \leq f(x)$ para cualquier x que esté dentro del intervalo $[a,b]$, entonces decimos que la función f tiene un mínimo relativo en $x = k$, y su valor mínimo es $f(k)$.
La siguiente gráfica muestra una función con un mínimo relativo en $x = p$ y un máximo relativo en $x = q$:



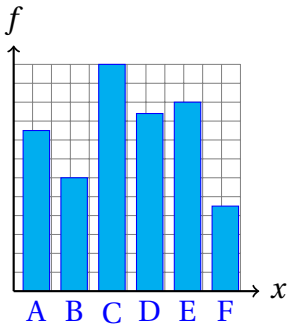
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Minuendo En una resta, el minuendo es el número del cual se está restando otra cantidad.

$$\begin{array}{rl} 9\,876 & \longleftarrow \text{minuendo} \\ -\ 5\,324 & \longleftarrow \text{sustraendo} \\ \hline 4\,552 & \longleftarrow \text{diferencia} \end{array}$$

Minuto (**ángulo**) un 1/60 de un grado sexagesimal. Es decir, 60 minutos forman un grado sexagesimal.
(**tiempo**) un 1/60 de una hora. Es decir, 60 minutos forman una hora.
Un minuto está formado por sesenta segundos, tanto en el caso de unidad de medida de ángulos como de tiempo.

Moda En una muestra, la moda es el valor que aparece con mayor frecuencia.
Para el caso de datos agrupados, la moda está representada por la marca de clase de la clase con mayor frecuencia.



En el histograma mostrado, la marca de clase de la clase C es la moda por tener la mayor frecuencia.

Modelo Representación teórica de una situación real a través de símbolos matemáticos que sirve para explicar y/o pronósticar el comportamiento de un fenómeno.

Módulo (**Teoría de números**) Dados los números enteros a, b, k, decimos que el número a es congruente con k módulo b, y se denota por: $a \equiv k \mod b$, si es posible escribir:

$$a = b\,m + k$$

donde $m \in \mathbb{Z}$.
En otras palabras, si el número $a - k$ es divisible por b, entonces a es congruente con k módulo b.
Por ejemplo, $14 \equiv 4 \mod 5$, porque:

$$14 = 5 \times 2 + 4$$

Es decir, $14 - 4$ es divisible por 5.
(**Geometría**) El módulo de un vector es igual a su longitud. Si el vector es $\vec{v} = (a, b)$, su módulo se calcula usando la fórmula:

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

El módulo del vector también se conoce como su *magnitud*.
(**Variable compleja**) El módulo de un número complejo $z = a + ib$, se denota por $|z|$ y es igual a:

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Observa que: $a^2 + b^2 = z \cdot \overline{z}$.

Monomio Polinomio que tiene exactamente un término.
Por ejemplo, $7x^2y^4$ es un monomio.
Cuando hablamos de polinomios, monomio es sinónimo de término.

Muestra Parte de una población que se elije aleatoriamente para que la represente en un estudio estadístico.

Muestreo Selección de una muestra de una población para que la represente en un estudio estadístico.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Multiplicación Operación binaria que consiste en una abreviación de la suma repetida de un mismo número varias veces.
Por ejemplo, la multiplicación de 7 por 4 se denota por: 7×4 y significa sumar el número 7 cuatro veces.
Cuando se trata de otros objetos matemáticos (fracciones, convectores, etc.) la multiplicación se realiza de diferente manera.

Multiplicación de fracciones Vea la definición «*Producto de fracciones*».

Multiplicación de números compleos Vea la definición «*Producto de números complejos*».

Multiplicidad Una raíz r de una ecuación polinomial es de multiplicidad k si podemos factorizar el binomio $x-r$, k veces en la ecuación.
Por ejemplo, en la ecuación:

$$(x-3)^7(x+2)=0$$

la raíz $x=3$ es de multiplicidad 7.

Múltiplo El número entero m es múltiplo del número entero a si puede expresarse como: $m=a\cdot k$, donde k es otro número entero.
Por ejemplo, el número 12 es múltiplo de 3, porque $12=3\times 4$.

Mutuamente exluyentes, eventos Dos eventos A y B son mutuamente excluyentes si el hecho de que ocurra uno hace imposible la ocurrencia del otro. En otras palabras, si la ocurrencia simultánea de ambos eventos es imposible, los eventos son mutuamente excluyentes.
Por ejemplo, si al observar la variable aleatoria X que consiste en el resultado de un volado (águila, sol), A corresponde al evento «*cayó sol*» y B al evento «*cayó águila*», entonces los eventos A y B son mutuamente excluyentes, porque no podemos tener en un solo experimento ambos resultados: o cae águila, o cae sol.
Dos eventos mutuamente exluyentes no necesariamente abarcan todo el espacio muestral.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

$\mathcal{N}$

$\mathbb{N}$ Símbolo que representa el conjunto de los números naturales.

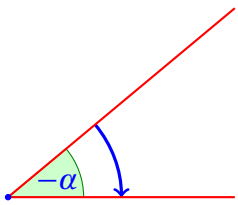
$$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \cdots\}$$

Vea la definición: «*Número natural*».

Natural, logaritmo Logaritmo calculado en la base e.
Vea la definición de logaritmo.

Negativo En la recta numérica, al origen se le asigna el cero, a la derecha se encuentran los números positivos y a su izquierda los números negativos.
Un número es negativo cuando es menor que 0.
Vea la definición de «*recta real*».
En matemáticas indicamos que una cantidad es negativa anteponiendo el símbolo $-$.

Negativo, ángulo Ángulo cuya medida se da a favor del giro de las manecillas del reloj.



Neperiano, logaritmo Los logaritmos naturales también se llaman logaritmos neperianos.
Vea la definición de «*Logaritmo natural*».

Newton, binomio de Producto notable que sirve para calcular cualquier potencia de un binomio de forma directa, cuya fórmula es:

$$(x+y)^n = x^n + nx^{n-1}y + \cdots + nxy^{n-1} + y^n$$

El binomio de Newton también se conoce como «*teorema del binomio*».
Los coeficientes del polinomio de elevar el binomio a la potencia n pueden calcularse usando el triángulo de Pascal o usando la fórmula de combinaciones:

$$(x+y)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} x^{n-k} y^k$$

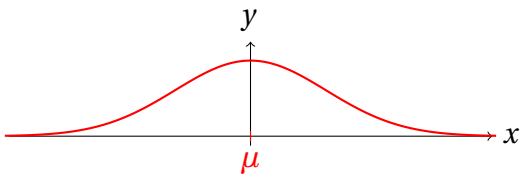
Vea la definición de «*combinación*».

Norma Longitud de un vector. La norma de un vector también se llama «*magnitud*» del vector.
Vea la definición de «*Magnitud*».

Normal Sinónimo de perpendicular.
Vea la definición de «*Perpendicular*».

Normal, distribución Distribución de probabilidad continua que presentan muchos fenómenos donde cada dato pueden interpretarse como el promedio de varias mediciones.

Por ejemplo, cuando medimos una distancia, cometemos un error de medición que tiene distribución normal. La distribución del error de la medición es simétrica respecto del valor verdadero de la distancia. En este ejemplo, cada medición puede considerarse como el promedio de varias mediciones separadas.
La distribuión normal se utiliza frecuentemente como una aproximación a la distribución binomial.
La distribución normal se define con la media poblacional μ y su varianza σ^2.
Si la media de la distribución es cero y su varianza 1, la distribución se conoce como distribución normal estándar.
Esta distribución es muy importante en probabilidad y estadística.
La forma de la gráfica de la distribución normal es la de una campana, por eso frecuentemente se le llama la «*campana de Gauss*»



La gráfica tiene las siguientes propiedades:

- ✓ Tiene un máximo en $x = \mu$ (media).
- ✓ La curva es simétrica respecto de la media.
- ✓ La media, la mediana y la moda coinciden en el máximo de la función.
- ✓ El eje horizontal es una asíntota de la curva.
- ✓ El área total bajo la curva es 1.

Normal, recta Una recta es normal a otra recta si son perpendiculares.
En otras palabras, *normal* es sinónimo de *perpendicular*.

Normalización Transformación de una variable aleatoria que presenta distribución normal para que presente una distribución normal estándar.
Si X es una variable aleatoria que presenta distribución normal $N(\mu, \sigma^2)$, su normalización consiste en transformarla en la variable Z, que se obtiene con:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

donde μ es la media de la población y σ es la desviación estándar de la misma.
La variable Z presenta una distribución normal con media $\mu = 0$ y desviación estándar $\sigma = 1$.

Norte Uno de los cuatro puntos cardinales que indica la dirección al polo norte terrestre.

Norte geográfico Dirección al Norte indicada en un mapa geográfico que indica la dirección al polo norte terrestre.

Norte magnético Dirección Norte indicada por una brújula. El Norte geográfico no necesariamente debe coincidir con el Norte magnético. Depende del lugar del planeta desde donde se haga la medición. Generalmente existe una pequeña diferencia de manera que el norte magnético sirve como una buena aproximación al norte geográfico.

Notación Simbología utilizada en las ciencias (no solamente en matemáticas) para representar objetos abstractos de una forma comprensible para su estudio y análisis.

Notación científica Forma de escribir números muy grandes o muy pequeños. La forma de escribir un número en notación científica se basa en la primera

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

cifra del número, inmediatamente después el punto decimal y algunas otras cifras del número complementando con el número 10 elevado a una potencia igual al número de cifras que queda recorrido el punto decimal a la izquierda.
Por ejemplo, el número 1 537 000, en notación científica se escribe como:

$$1\,537\,000 = 1.537 \times 10^6$$

Observa que el punto decimal se recorrió seis cifras a la izquierda, por eso escribimos exponente 6 al número 10.
Cuando el punto decimal se corre hacia la derecha, el exponente debe tener signo negativo.
Por ejemplo, el número 0.00035 escrito en notación científica es:

$$0.00035 = 3.5 \times 10^{-4}$$

Ahora el punto decimal se ha recorrido 4 lugares a la derecha, por eso el exponente tiene signo negativo.

Notación sigma Notación matemática que permite indicar la suma de varios términos de una sucesión.
Si $x_1, x_2, \cdots, x_n$ son los términos de una sucesión que deben sumarse, esta operación se puede indicar con la notación sigma de la siguiente manera:

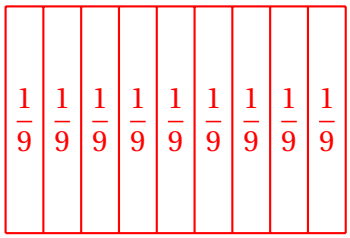
$$\sum_{i=1}^{n} x_i = x_1 + x_2 + \cdots + x_n$$

Y se lee: «*La suma de todos los términos x_i donde el índice i va desde 1 hasta n*».
Por ejemplo, consideremos la sucesión de los primeros 100 números naturales. Entonces, usando notación sigma podemos indicar la suma de estos términos como sigue:

$$\sum_{i=1}^{100} i = 1 + 2 + \cdots + 100$$

Esta notación es muy utilizada en Cálculo Integral cuando se define la integral definida como una suma de Riemann.

Noveno Cuando dividimos un entero en nueve partes iguales, cada una de ellas es un noveno, o bien, una novena parte del entero.



Nulo Se dice que algo es nulo cuando vale cero.
Por ejemplo, un ángulo nulo mide cero grados.

Nulo, conjunto Conjunto que tiene cero elementos. Es decir, el conjunto nulo es el conjunto vacío ($\varnothing$).

Numerador En una fracción, el numerador indica cuántas partes vamos a tomar de las que fue dividido el entero.

$$\text{Fraccion} = \frac{\text{numerador}}{\text{denominador}}$$

En la fracción el numerador se escribe arriba y el denominador abajo.

Numeral Palabra o símbolo que denota un número.
Por ejemplo, 1, 2, 3 son numerales en nuestro sistema de numeración (arábicos). En el sistema de numeración romano se encuentran I, II, III.

Número Símbolo matemático que denota una cantidad. En matemáticas los números se han clasificado como:

- ✓ naturales
- ✓ enteros
- ✓ racionales
- ✓ irracionales
- ✓ reales
- ✓ complejos

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Número abundante Un número natural tal que la suma de sus divisores propios es mayor a él.
Por ejemplo, el número 24 es un número abundate, porque sus divisores propios (1, 2, 3, 4, 6, 8, 12) suman 36, que es mayor que 24.
A los números abundantes también se les conoce como «*números excesivos*».

Número algebraico El número z es un número algebraico si satisface una ecuación polinomial,

$$a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \cdots + a_n x^n = 0$$

con coeficientes $a_0, a_1, a_2, a_3, \cdots, a_n$ racionales.
Por ejemplo, el número $\sqrt{2}$ sí es un número algebraico, porque satisface la ecuación polinomial:

$$-2 + x^2 = 0$$

Observa que los coeficientes son racionales, porque todos los números enteros son números racionales.
Algunos números que no son algebraicos son e y π.

Número capicua Un número es capicua si al leerse de derecha a izquierda se obtiene el mismo número que si se lee de izquierda a derecha.
Por ejemplo, los números 111, 34543, 909 son números capicua.
A los números capicua también se les conoce como «*palíndromos*».
Vea la definición de «*Palíndromo*».

Número cardinal Números que utilizamos para indicar cantidades.
Los números cardinales son 1, 2, 3, etc.
Vea la definición de «*Número ordinal*».

Número complejo Número que tiene una parte real y una parte imaginaria:

$$z = a + i\,b$$

En el número complejo z, a es la parte real y b su parte imaginaria.
Por ejemplo, si $z = 3 - 2\,i$, 3 es la parte real de z y -2 su parte imaginaria.

Número compuesto Un número natural que tiene más de dos divisores.
Por ejemplo, el número 9 es compuesto, porque sus divisores son: 1, 3, y 9.

Número de Euler Número irracional denotado por la literal e que se utiliza como la base de los logaritmos naturales y cuyo valor es aproximadamente: $e \approx 2.718281828459$

Número de Fermat Un número de la forma:

$$F_n = 2^{2^n} + 1$$

donde n es un número entero no negativo.
Por ejemplo,

$$F_4 = 2^{2^4} + 1 = 2^{16} + 1 = 65537$$

Número deficiente Un número natural tal que la suma de sus divisores propios es menor a él.
Por ejemplo, el número 5 es deficiente, pues su único divisor propio es el 1.
Otro número que es deficiente es el 8, pues sus divisores propios (1, 2, 4) suman 7, que es menor a 8.

Número *e* Número irracional que sirve de base para los logaritmos naturales. Su valor es aproximadamente $e \approx 2.718281828459$.
El número e también se conoce como el «*número de Euler*».

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Número entero El conjunto de los números enteros se define como los números naturales, el cero, y los naturales dotados del signo negativo:

$$\mathbb{Z} = \{\cdots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \cdots\}$$

Un número entero es cualquiera de los elementos del conjunto de los números enteros. Todos los números naturales son también números enteros.

Número excesivo Un número natural tal que la suma de sus divisores propios es mayor a él.
Por ejemplo, el número 24 es un número excesivo, porque sus divisores propios (1, 2, 3, 4, 6, 8, 12) suman 36, que es mayor que 24.
A los números excesivos también se les conoce como «*números abundantes*».

Número imaginario Número que es múltiplo de la unidad imaginaria.
Por ejemplo, el número $2\,i$ es un número imaginario.
La unidad imaginaria, que se denota con la literal i, es el número que tiene la propiedad de que cuando se multiplica por sí mismo obtenemos -1 como resultado. Es decir, $i^2 = -1$.
Los números complejos se llaman números imaginarios puros cuando su parte real es cero.

Número imaginario puro Un número es imaginario puro si al elevarse al cuadrado obtenemos un número real negativo.
Un número complejo está formado por una parte real y una parte imaginaria. La parte imaginaria siempre aparece multiplicada por la unidad imaginaria que se denota con la literal i:

$$z = a + i\,b$$

Del número complejo z, la parte real está representada por la literal a, y la parte imaginaria por b.

Número impar Número que al dividirse entre dos deja resíduo 1.
Por ejemplo, los números $1, 3, 5, 7, \cdots$ son impares.

Número imperfecto Número que no es perfecto. Es decir, un número es imperfecto si la suma de sus divisores propios es diferente al número.
Por ejemplo, 8 es un número imperfecto, porque la suma de sus divisores propios: $1+2+4=7$, no es igual a 8.

Número irracional Es el conjunto de todos los números que no se pueden expresar como el cociente de dos números enteros, donde el denominador es distinto de cero.

$$\mathbb{Q}' = \left\{ x \,\middle|\, x \neq \frac{p}{q}\,, p, q \in \mathbb{Z}; q \neq 0 \right\}$$

Un número irracional es cualquier elemento del conjunto de los números racionales.
Ningún número racional es irracional y ningún número irracional es racional.
Algunos números irracionales muy conocidos son $\pi \approx 3.141592654\cdots$ y $e \approx 2.7182818\cdots$

Número mixto Número formado por una parte entera y una parte fraccionaria.
Por ejemplo: 1¾.

Número natural El conjunto de los números naturales es el conjunto de números que usamos para contar:

$$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, \cdots\}$$

Observa que el cero no es un elemento de este conjunto.
Un número natural es cualquiera de los elementos del conjunto de los números naturales.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Número opuesto El número opuesto del número a es el número $-a$.
Geométricamente el opuesto de un número está a la misma distancia del origen, pero del lado opuesto.
Al número opuesto de un número también se le llama simétrico.
Un número y su opuesto tienen el mismo valor absoluto.
Vea la definición de «*Valor absoluto*».

Número ordinal Números que indican la posición ordenada de un conjunto de objetos.
Los primeros 20 números ordinales son:

- ✓ primero
- ✓ segundo
- ✓ tercero
- ✓ cuarto
- ✓ quinto
- ✓ sexto
- ✓ séptimo
- ✓ octavo
- ✓ noveno
- ✓ décimo
- ✓ decimoprimero
- ✓ decimosegundo
- ✓ decimotercero
- ✓ decimocuarto
- ✓ decimoquinto
- ✓ decimosexto
- ✓ decimoséptimo
- ✓ decimoctavo
- ✓ decimonoveno
- ✓ vigésimo

Los siguientes números ordinales se nombran anteponiendo la raíz greco-latina de las decenas del número (tri, tetra, penta, etc.) seguido de «*-gésimo*» y el número ordinal correspondiente entre primero y décimo.
Por ejemplo, el número ordinal 35 se nombra: «*trigésimo-quinto*».
Vea la definición de «*Número cardinal*».

Número par Número que es divisible entre dos. Es decir, un número par tiene al dos como factor al menos una vez en su descomposición en factores primos.
Por ejemplo, los números $2,4,6,8,10,\cdots$ son números pares.

Número perfecto Un número natural tal que la suma de sus divisores propios es igual a él.
Por ejemplo, el número 6 es un número perfecto, porque sus divisores propios (1, 2, 3) suman 6.

Números pitagóricos Una tercia de números entero a,b,c que satisfacen:

$$a^2+b^2=c^2$$

Por ejemplo, los números $3,4,5$ son una tercia de números pitagóricos porque:

$$3^2+4^2=5^2$$

Hay un número infinito de tercias de números pitagóricos.

Número primo Número natural que tiene exactamente dos divisores.
Por ejemplo, el número 2 es primo, pues sus únicos divisores son 1 y 2.
El número 9 no es un número primo, pues tiene 3 divisores: 1, 3, y 9.
Los primeros 20 números primos son los siguientes:

2	3	5	7	11
13	17	19	23	29
31	37	41	43	47
53	59	61	67	71

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Observa que un número impar no es necesariamente primo. Por ejemplo, el 21 no es primo, pues tiene 4 divisores (1, 3, 7, 21).

Número simétrico Sinónimo de número opuesto.
Vea la definición de «*Número opuesto*».

Número trascendental Número irracional que no puede ser raíz de una ecuación polinomial con coeficientes racionales.
Por ejemplo, el número e es un número trascendental.

Números cardinales Números que indican la cantidad de elementos de un conjunto. Los números 1, 2, 3, etc., son los números cardinales.

Números ordinales Números que denotan un orden. Los números ordinales son primero, segundo, tercero, etc.

Números primos gemelos Se dice que dos números primos son primos gemelos si la diferencia entre ellos es igual a 2.
Por ejemplo, los números 11 y 13 son primos gemelos, así como 29 y 31.

Números primos relativos Decimos que dos números son primos relativos si el máximo común divisor entre ambos es 1.
En otras palabras, dos números son primos relativos, si al formar una fracción con ellos, ésta no se puede simplificar.
Por ejemplo, 8 y 7 son primos relativos.
Observa que no se requiere que los dos números considerados a, b sean primos, sino que satisfagan que M.C.D.$(a,b) = 1$.

Números racionales Es el conjunto de todos los números que se pueden expresar como el cociente de dos números enteros, donde el denominador es distinto de cero.

$$\mathbb{Q} = \left\{ x \,\middle|\, x = \frac{p}{q}\,, p, q \in \mathbb{Z}; q \neq 0 \right\}$$

Un número racional es cualquier elemento del conjunto de los números racionales.
Todos los números enteros y todos los números naturales también son números racionales.
Por ejemplo, los números:

$$\frac{1}{2}, \quad \frac{3}{7}, \quad -\frac{2}{5}, \quad -\frac{18}{7}$$

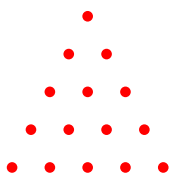
son números racionales.

Números reales Conjunto de números que se obtiene como la unión de los conjuntos de los números racionales y de los números irracionales:

$$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}'$$

Números romanos Sistema de numeración decimal, no posicional, utilizado por los antiguos romanos. En este sistema el I representa al 1, V al 5, X al 10, L al 50, C al 100, D al 500 y M al 1 000.
No tenían un símbolo para el cero.

Números triangulares El conjunto de los números generados a partir de arreglos triangulares de puntos: $\{1, 3, 6, 10, \cdots\}$.
En la siguiente figura se muestra el quinto número triangular (15):



Los números triangulares se obtienen sumando los puntos que están contenidos en el triángulo.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

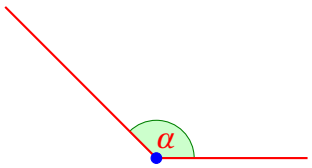
Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

O

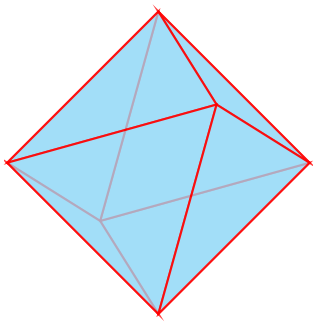
Observación Resultado de la obtención de información de una variable estadística en un estudio científico relativo a una población específica.
Por ejemplo, cuando se mide la altura de los estudiantes de un grupo, cada medición realizada es una observación.

Obtuso, ángulo Ángulo que mide más que un ángulo recto, pero menos que un ángulo llano. En otras palabras, un ángulo obtuso mide más de 90°, pero menos que 180°.

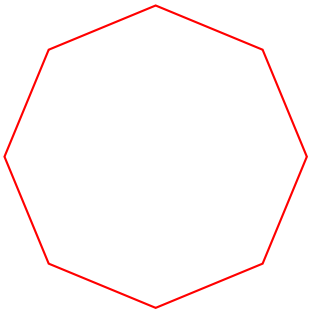


En la figura el ángulo α es obtuso.

Octaedro Sólido geométrico cuyas 8 caras son triángulos equiláteros.
El siguiente sólido es un octaedro:

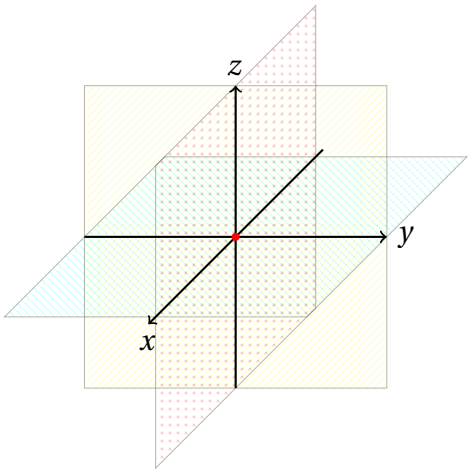


Octágono Polígono de 8 lados y 8 ángulos.



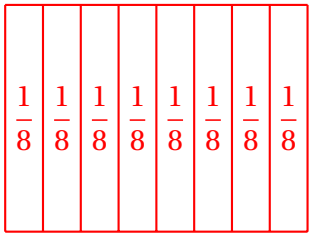
Octágono

Octante El espacio tridimensional queda dividido en 8 partes que se tocan en el origen de coordenadas. Cada una de esas 8 partes se llama octante.

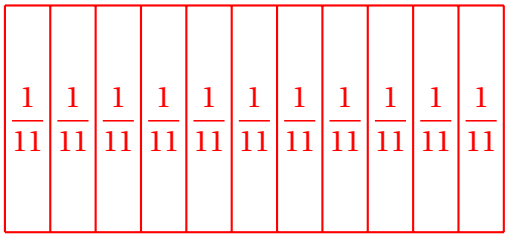


Un octante es cada una de las 8 divisiones que se muestran en la figura (espacio tridimiensional) anterior.

Octavo Cuando dividimos un entero en ocho partes iguales, cada una de ellas es un octavo, o bien, una octava parte del entero.



Onceavo Un onceavo es equivalente a una de las partes de un entero que ha sido dividido en once partes del mismo tamaño.



Frecuentemente en el lenguaje coloquial se dice (incorrectamente) «*onceavo*» refiriéndose al número ordinal «*undécimo*».
Por ejemplo, en un maratón, quien llegó en el lugar número once, tiene el undécimo lugar, no el onceavo. Onceavo es una fracción, no un número ordinal.

Onza Unidad de peso usada en el sistema Inglés, equivalente a 28.38 gramos.

Operación Proceso definido por medio del cual se obtiene un valor a partir de otros. Las operaciones más frecuentemente usadas con los números son: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación.

Operación algebraica En álgebra elemental, las operaciones de suma, resta, multiplicación, división, potenciación y extracción de raíz son las operaciones algebraicas.

Optimización Un problema es de optimización cuando se requiere maximizar o minimizar una cantidad.

Opuesto El opuesto del número x es el número $-x$.
Por ejemplo, el opuesto del número 3 es el número -3, y el opuesto del número -10 es el número 10.

Orden (**Álgebra**) Se dice que los números reales son ordenados porque satisfacen la tricotomía, es decir, dados dos números reales a, b cualesquiera, se cumple una y solamente una de las siguientes condiciones:

- ✓ $a > b$
- ✓ $a = b$
- ✓ $a < b$

(**Teoría de conjuntos**) Es igual al número de elementos que tiene un conjunto. Es decir, *orden* es un sinónimo de *cardinalidad*.
(**Cálculo**) El orden de una derivada es igual al número de veces que se derivó la función.
Por ejemplo, la derivada de orden dos o de segundo orden de la función $y = x^2$, es $y'' = 2$.

Orden de las operaciones El orden de las operaciones es el conjunto de reglas que indican qué operaciones deben realizarse primero en una expresión que incluye varias operaciones.
En resumen, el orden de las operaciones es:

1. Simplificar expresiones dentro de signos de agrupación (paréntesis)
2. Calcular potencias y raíces
3. Calcular multiplicaciones y divisiones

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

4. Calcular sumas y restas

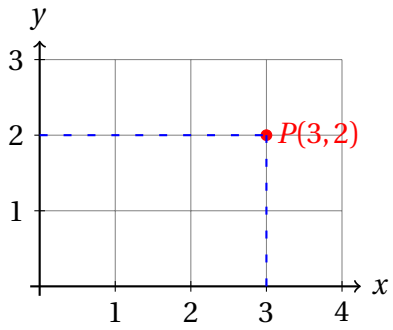
Por ejemplo, al evaluar:

$$3\times 5^2+7$$

empezamos elevando al cuadrado 5 (prioridad más alta), luego ese resultado lo multiplicamos por 3 (siguiente prioridad) y finalmente sumamos 7, obteniendo:

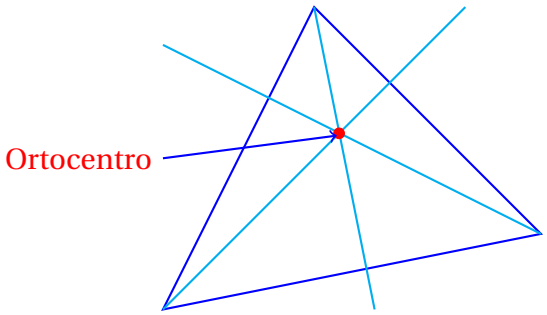
$$3\times \underbrace{5^2}_{1^{ro}}+7=\underbrace{3\times 25}_{2^{do}}+7=\underbrace{75+7}_{3^{ro}}=82$$

Ordenada Dadas las coordenadas de un punto en el plano, $P(x,y)$, la primera coordenada (x) se llama abscisa y la segunda coordenada (y) se llama ordenada.



En la figura, la ordenada del punto $P(3,2)$ es $y=2$, y su abscisa es $x=3$.

Ortocentro Es el punto donde se intersectan las tres alturas de un triángulo.



Ortogonal Sinónimo de perpendicular. Por ejemplo, dos vectores son ortogonales si son perpendiculares.
Vea la definición de «*Perpendicular*».

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

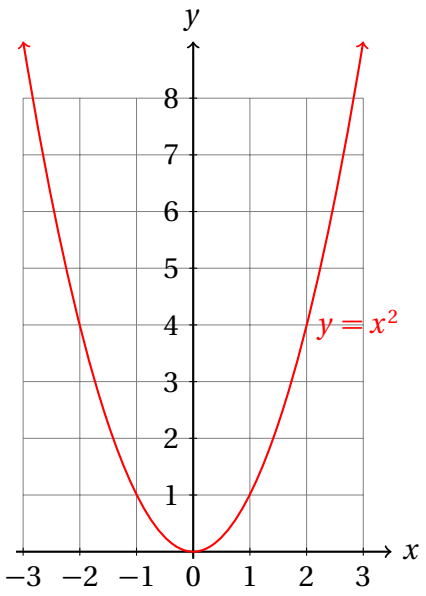
P

Palíndromo Un número o una frase es un palíndromo si al leerse de derecha a izquierda se obtiene lo mismo que si se lee de izquierda a derecha.
Por ejemplo, los números 111, 34543, 909 son palíndromos.
Una frase palíndromo es: «*La ruta nos aportó otro paso natural*».

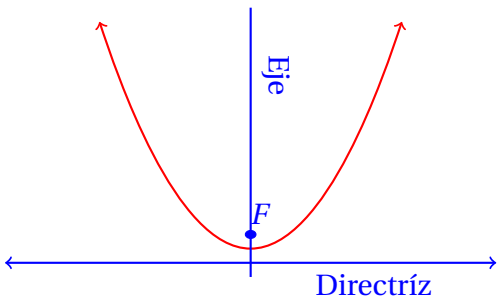
Par Decimos que un número es par si es divisible entre dos. Es decir, un número par tiene al dos como factor al menos una vez en su descomposición en factores primos.
Por ejemplo, los números $2,4,6,8,10,\cdots$ son números pares.

Par ordenado Un par ordenado se refiere a un par de valores (x,y) que determinan un objeto matemático que, en general, satisfacen: $(a,b) \neq (b,a)$, es decir, los mismos valores en distinto orden corresponden a dos objetos diferentes.
Por ejemplo, las coordenadas de un punto son un par ordenado, porque en el plano cartesiano, $(2,3) \neq (3,2)$.

Par, función Función que tiene la propiedad: $f(-x) = f(x)$.
Por ejemplo, la función: $y = x^2$ es par.



Parábola Curva plana generada por un punto que se mueve de manera que se mantiene a la misma distancia de un punto fijo llamado foco y de una recta fija llamada directriz.

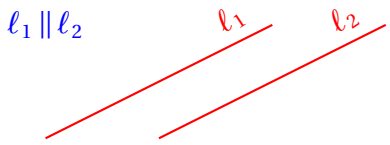


La parábola es una de las cónicas.
Vea la definición de «*Cónica*».

Parábola cúbica Curva que resulta de graficar una función cúbica: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$.

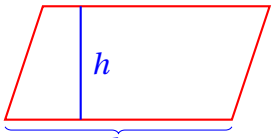
Paradoja Una proposición que puede probarse cierta y falsa sin error lógico aparente.

Paralelo Dos rectas que se encuentran en un mismo plano son paralelas si no se cortan por más que se prolonguen.
En la siguiente figura, las rectas ℓ_1 y ℓ_2 son paralelas. Esto se denota como: $\ell_1 \parallel \ell_2$.



En geometría analítica, sabemos que dos rectas son paralelas si tienen la misma pendiente.

Paralelogramo Cuadrilátero que tiene dos pares de lados opuestos paralelos.

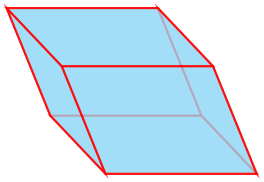


Paralelogramo

El área del paralelogramo es igual al producto de su base por su altura.

$$A = b \times h$$

Paralelepípedo Poliedro de cuyas 6 caras son paralelogramos que son paralelas en pares.
Por ejemplo, el cubo es un paralelepípedo.

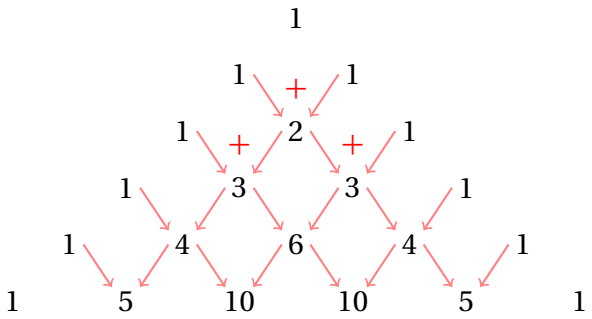

Paralelepípedo

Parámetro (**1.**) Variable que sirve para caracterizar la evolución de un sistema.
(**2.**) Valor constante que sirve para caracterizar a una población.
Por ejemplo, la media es un parámetro de una población.
(**3.**) Conjunto de valores que determinan de manera única una figura geométrica.
Por ejemplo, los parámetros a y c determinan de manera única a una elipse horizontal.

Pascal, Blaise (1 623 – 1 662) Matemático, filósofo y teólogo francés. En matemáticas hizo aportaciones importantes en geometría analítica y en probabilidad. También trabajó en física, específicamente en hidrostática. Sus principales obras fueron: *Ensayo en secciones cónicas* (1 640), *Nuevos experimentos relacionados con el vacío* (1 647), *Tratado sobre el equilibrio de los líquidos* (1 654), *La generación de secciones cónicas* (1 654), *Tratado en el triángulo aritmético* (1 654).

Pascal, triángulo de Triángulo que sirve para calcular los coeficientes de la $n-$ésima potencia de un binomio.
El siguiente diagrama indica cómo calcularlo:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

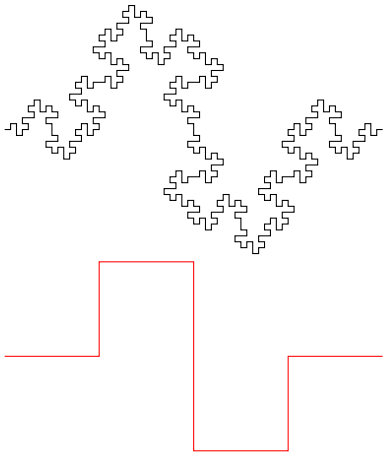


Suma los dos números que están indicados para obtener el que está en medio de ellos en el siguiente renglón.
Para calcular: $(x+y)^5$ calculamos los primeros 6 renglones del triángulo de Pascal y escribimos los coeficientes, y después las literales con los exponentes que le corresponden:

$$(x+y)^5 = x^5+5x^4y+10x^3y^2+10x^2y^3 +5xy^4+y^5$$

Observa que los exponentes de x van decreciendo, empezando desde 5 y terminando en 0, los de y van creciendo, empezando desde 0 y terminando en 5.
Observa también que la suma de los exponentes de las literales de cada término es 5.

Patrón Decimos que una sucesión, una figura o un objeto matemático presenta un patrón cuando es posible encontrar cierta regularidad en el objeto.
Por ejemplo, para la construcción de fractales se sigue un patrón de construcción. En la siguiente figura se muestra el fractal de Koch, junto con el patrón que se encuentra regularmente en él:

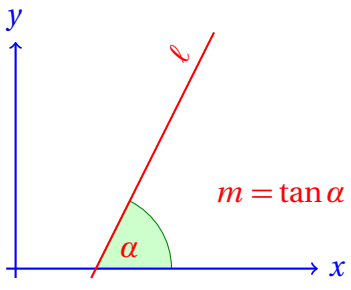


Podemos decir que para la construcción de una sucesión también existe un patrón, que consiste en la regla que nos ayuda a generar los números que forman la sucesión, uno tras otro.
Por ejemplo, en a sucesión, 3, 10, 24, 52, etc., el patrón o la regla para ir generando los términos de la sucesión es: «*suma dos al último término y multiplica por dos al resultado*».

Pendiente La pendiente m de una recta que pasa por los puntos $P(x_p,y_p)$ y $Q(x_q,y_q)$, se define como el cociente:

$$m=\frac{y_p-y_q}{x_p-x_q}=\frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Geométricamente, la pendiente indica cuántas unidades avanza verticalmente la gráfica por cada unidad avanzada en el sentido del eje x.
La pendiente de una recta es igual a la tangente del ángulo que ésta forma con el eje horizontal:



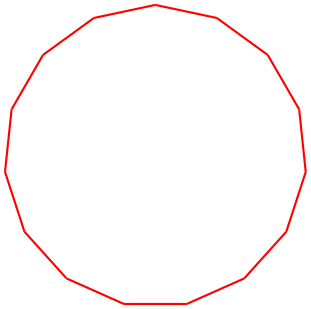
P

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Pentacontágono Polígono de 50 lados.

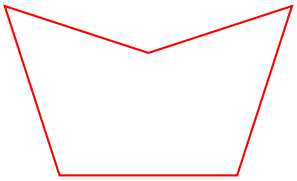
Pentacontaedro Poliedro de 50 caras.

Pentadecágono Polígono de 15 lados.



Pentadecágono

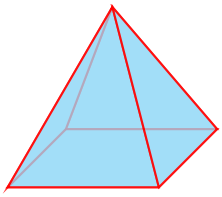
Pentágono Polígono de cinco lados.



Pentágono

En la figura anterior se muestra un pentágono no regular.

Pentaedro Poliedro de 5 caras.
Una pirámide con base cuadrada es un ejemplo de pentaedro.

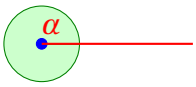


Percentil Valores que dividen a las mediciones realizadas en cien partes iguales.
Para hacer el cálculo de los percentiles se requiere que los datos estén ordenados de manera creciente.
El p percentil es el valor que tiene p% de todos los valores por debajo de él y el $(100-p)$% por encima.
Por ejemplo, el 35 percentil es mayor al 35% de todos los valores y es menor al 65% de todos los valores.

Perfecto, cuadrado Un número es cuadrado perfecto si su raíz cuadrada es un número entero.
Por ejemplo, 25 es un cuadrado perfecto, porque su raíz cuadrada es 5.
5 no es un cuadrado perfecto, porque su raíz cuadrada no es un entero.

Perfecto, número Un número natural tal que la suma de sus divisores propios es igual a él.
Por ejemplo, el número 6 es un número perfecto, porque sus divisores propios (1, 2, 3) suman 6.

Perigonal, ángulo Ángulo cuya medida es igual a 360°.

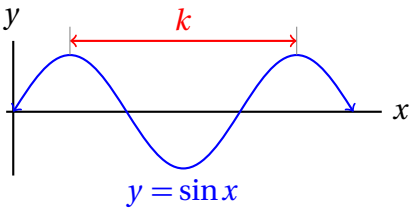


En la figura anterior, el ángulo α es perigonal.

Perímetro El perímetro de un polígono es igual a la suma de las longitudes de sus lados.
El perímetro de una figura geométrica cerrada (como la circunferencia) es igual a la longitud de la línea que la delimita.
El perímetro es la longitud del contorno de una figura plana.
Vea la definición de «*Contorno*».

Periodo Si existe un valor k tal que para todo x, $f(x)=f(x+k)$, entonces decimos que la función es periódica. El periodo de una función periódica f es el mínimo valor k que cumple: $f(x)=f(x+k)$.
Por ejemplo, la función seno es periódica:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



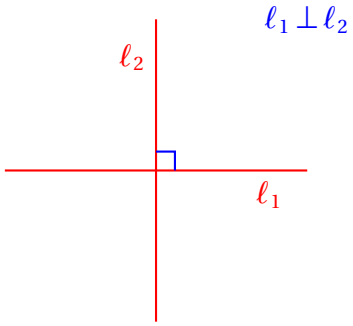
El periodo de la función seno es 2π.

Permutación Una permutación $P(n,r)$ es una secuencia ordenada de r objetos de un conjunto de cardinalidad n.
$P(n,r)$ se lee: «*el número de permutaciones de n objetos tomando r a la vez*», y se calcula con la fórmula:

$$P(n,r)=\frac{n!}{(n-r)!}$$

donde $n!$ es el factorial del número n.

Perpendicular Dos rectas son perpendiculares si al cortarse forman cuatro ángulos iguales. Es decir, si dos rectas forman cuatro ángulos rectos cuando se intersectan, entonces son perpendiculares.
En la siguiente figura las rectas ℓ_1 y ℓ_2 son perpendiculares. Esto se denota como $\ell_1 \perp \ell_2$.



Pertenencia Decimos que x pertenece al conjunto $\mathbb{A}$ si x es uno de sus elementos, y se denota como: $x \in \mathbb{A}$.
Si x no es un elemento del conjunto $\mathbb{A}$, entonces decimos que x no pertenece al conjunto y lo denotamos como: $x \notin \mathbb{A}$.
Por ejemplo, $3 \in \mathbb{N}$, pero $\pi \notin \mathbb{Z}$. Observa que el concepto de pertenencia se aplica a los elementos del conjunto, no a sus subconjuntos. En ese caso usamos el concepto de inclusión de conjuntos. (Vea la definición de «*Subconjunto*»)

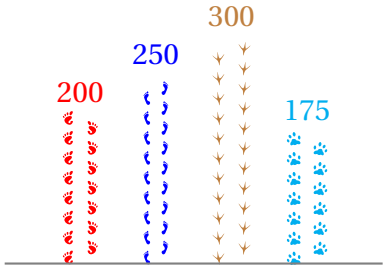
Peso El peso de un cuerpo es igual a la fuerza con que la tierra lo atrae.
En matemáticas frecuentemente se utiliza la palabra «*peso*» para referirse a la masa del mismo. Cuando decimos que las unidades de peso son los gramos (gr) y los kilogramos (kg), nos referimos a la masa, no al peso. En matemáticas este uso de la palabra peso se ha extendido, sin embargo, no coincide con la definición de peso dada en física.

π (Pi) El número π se define como el resultado de dividir la longitud de una circunferencia entre su diámetro.
Este número es irracional, y es aproximadamente igual a:

$$\pi \approx 3.141592653589793$$

Generalmente utilizamos la aproximación: $\pi \approx 3.1416$ para realizar cálculos con él.

Pictograma Diagrama que representa datos estadísticos.
El pictograma es útil para la comparación de conjuntos de datos.



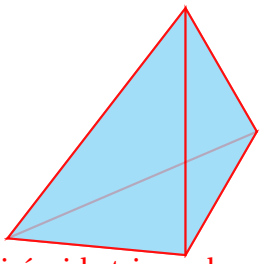
Pié Unidad de distancia usada en el sistema Inglés, equivalente a 12 pulgadas, o bien a 30.48 cm.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Pié cuadrado Unidad de área utilizada en el sistema Inglés, equivalente a 0.093 metros cuadrados, o bien, a 144 pulgadas cuadradas.

Pié cúbico Unidad de volumen utlizada en el sistema Inglés, equivalente a 0.02832 metros cúbicos.

Pirámide Sólido geométrico con un polígono como base y triángulos isósceles con un vértice común como las demás caras del sólido.

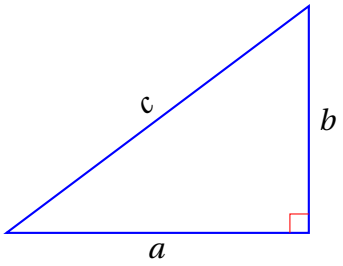


Pirámide triangular

Pitágoras (569 AC – 475 AC) Matemático de la antigua Grecia. Alumno de Tales de Mileto, de quién aprendió geometría. Fundó una escuela en Samos, a la que llamó «*Semicírculo*», donde se enseñaba ética, filosofía y matemáticas.
Implementó el uso de fórmulas y teoremas basado en las relaciones matemáticas. En su enseñanza dió mucha importancia a los números. Se le atribuyen varios descubrimientos, principalmente en geometría, como el hecho de que la suma de los tres ángulos internos de un triángulo que se encuentra en el plano suman 180°, y el teorema de Pitágoras.
Su escuela creció de manera que influyó en otros pensadores posteriores, como Euclides de Alejandría.

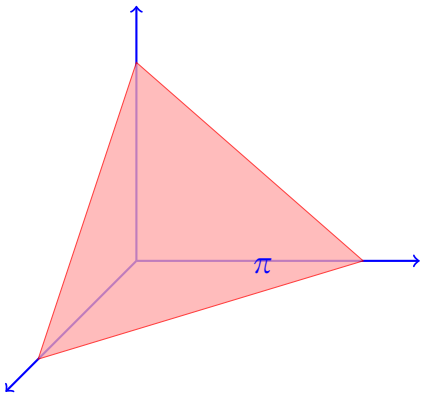
Pitágoras, teorema de En todo triángulo rectángulo que se encuentra en un plano, la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos es igual al cuadrado de la longitud de la hipotenusa.
Algebraicamente, si a y b son las longitudes de los catetos del triángulo rectángulo y c es la longitud de su hipotenusa, entonces se cumple:

$$c^2 = a^2 + b^2$$



Plana, geometría Geometría que estudia objetos en el plano: puntos, rectas, triángulos, cuadriláteros, etc.

Plano Superficie tal que al considerar una recta que pase por cualesquiera dos puntos sobre la superficie, todos los puntos de la recta se encuentra en la misma superficie.
La siguiente figura es de un plano en tres dimensiones:

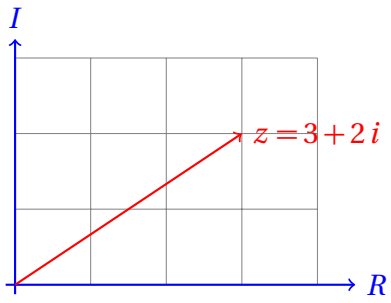


En matemáticas se denota con la letra π a un plano.

Plano cartesiano Plano que utiliza un sistema de coordenadas cartesianas (rectangulares) para determinar las coordenadas de los puntos.
Al plano cartesiano también se le llama «*plano coordenado*».

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Plano complejo Plano que asigna el eje horizontal a los números reales y el eje vertical a los números imaginarios de manera que podamos representar gráficamente los números complejos.

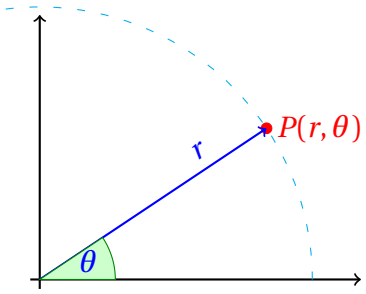


El plano complejo también se conoce como el «*plano de Gauss*».

Platónico, sólido Cada uno de los cinco sólidos regulares: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

Población En estadística, la población se refiere al universo de donde se elige una muestra para su estudio.
Los parámetros de la población son los calculados a partir de datos coleccionados sobre todos los elementos de la población. Los parámetros muestrales son los que se calculan a partir de los observados en la muestra.

Polar, coordenada Las coordenadas polares del punto P del plano se definen a partir de la distancia al origen y el ángulo que forma la recta que pasa por el origen y el punto P con el eje horizontal:



Las coordenadas polares de un punto $P(r,\theta)$ pueden transformarse en coordenadas rectangulares $P(x,y)$, a través de las siguientes fórmulas:

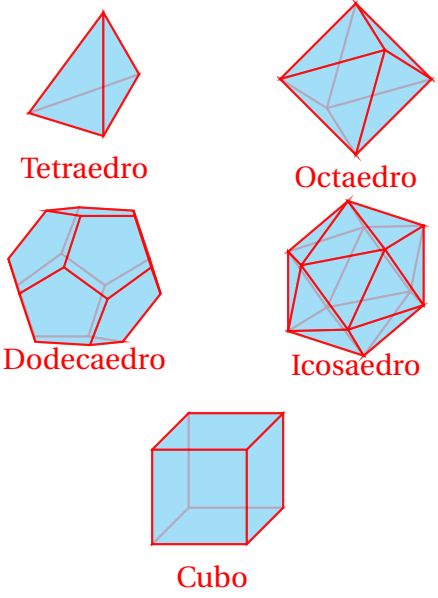
$$\begin{aligned} x &= r\cdot\cos\theta \\ y &= r\cdot\sin\theta \end{aligned}$$

Polar, forma La forma polar del número complejo $z = a + ib$, es:

$$z = r(\cos\theta + i\,\sin\theta)$$

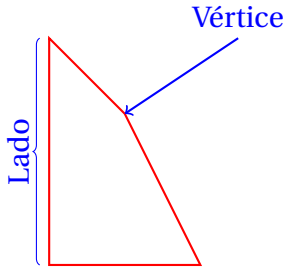
donde $\theta = \arctan\left(\dfrac{b}{a}\right)$.

Poliedro Sólido geométrico formado por caras planas.
Si todas sus caras son el mismo polígono regular se llaman poliedros regulares.
Los poliedros regulares son: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

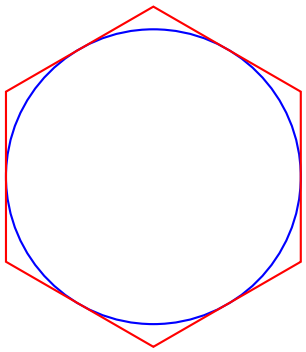


Polígono Figura plana cerrada delimitada por segmentos de recta que no se cortan entre ellos, salvo en sus extremos.
Cada uno de los segmentos de recta es un lado del polígono y el punto donde se intersectan dos lados consecutivos del polígono se llama vértice.
La siguiente figura muestra un polígono:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

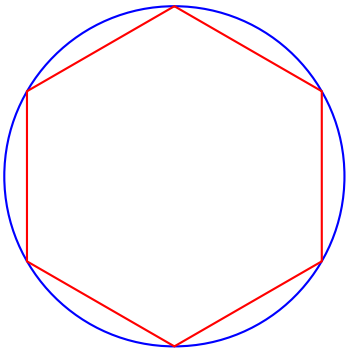


Polígono circunscrito Se dice que un polígono es circunscrito cuando todos sus lados son tangentes a una misma circunferencia.



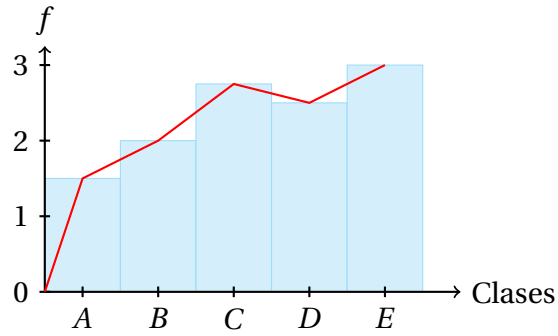
Hexágono circunscrito

Polígono inscrito Se dice que un polígono es inscrito cuando todos sus lados son cuerdas de una misma circunferencia.

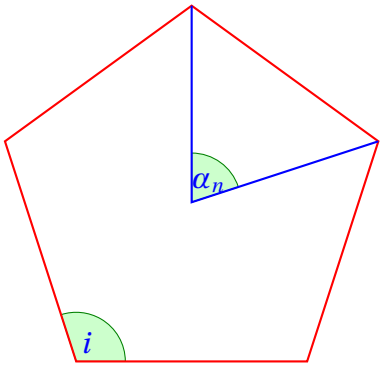


Hexágono inscrito

Polígono de frecuencias Gráfica de una distribución de frecuencias que se elabora uniendo los puntos medios de la base superior de cada rectángulo en un histograma.
La siguiente figura muestra un polígono de frecuencias:



Polígono regular Cuando un polígono tiene todos sus lados y todos sus ángulos iguales se llama polígono regular. Es decir, un polígono es regular si es equilátero y equiángulo a la vez.



Los elementos de los polígonos regulares son:

✓ Ángulo central

$$\alpha_n = \frac{360^\circ}{n}$$

✓ Suma de ángulos internos

$$S_{int} = 180^\circ(n-2)$$

✓ Ángulo interno

$$i = \frac{180^\circ(n-2)}{n}$$

✓ Número de diagonales

$$D = \frac{n(n-3)}{2}$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

✓ Suma de ángulos externos:

$$S_{ext} = 360^\circ$$

Polinomio Expresión algebraica de la forma:

$$a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \cdots + a_n x^n$$

donde n es un número entero, que se conoce como el grado del polinomio. Los coeficientes $a_0, a_1, a_2, \cdots, a_n$, son números reales y $a_n \neq 0$.
El nombre particular que recibe cada polinomio depende del número de términos que lo formen.

Términos	Nombre	Ejemplo
1	Monomio	$3x^2$
2	Binomio	$2+x^3$
3	Trinomio	$1+2x+3x^2$

Frecuentemente se les llama simplemente «*polinomio*» cuando tienen más de tres términos.

Porcentaje Fracción de una cantidad que se toma por cada cien contenida en ella y que se denota con el símbolo %.
Es decir, un porcentaje es una proporción que compara un número con el cien.
Por ejemplo, el 10% de 500 es 50, porque de cada cien de los 500 tomamos 10, como hay 5 grupos de cien, obtenemos $5 \times 10 = 50$.
El cálculo del p porcentaje de la cantidad M se realiza fácilmente usando:

$$R = \frac{p \cdot M}{100}$$

Por ejemplo, el 5% de 250 es:

$$R = \frac{5 \times 250}{100} = 12.5$$

Positivo Un número o expresión algebraica es positivo(a) si su valor es mayor a cero. Para indicar que una cantidad es positiva se le antepone el signo +. Cuando no aparece símbolo alguno, se entiende que el signo positivo está considerado de manera implícita.

Postulado Proposición que se acepta como verdadera.
Un postulado no es necesariamente un axioma.

Postulados de Euclides Lista de cinco postulados que utilizó Euclides al estudiar la geometría Plana en su obra titulada «*Los Elementos*».

① Por cualesquiera dos puntos del plano pasa una recta exactamente.

② Una línea recta puede extenderse en ambos sentidos infinitamente.

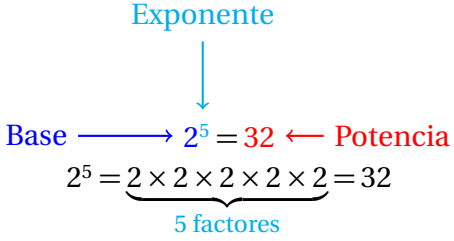
③ Dado un radio y un punto, siempre es posible dibujar un círculo con centro en el punto dado y con el radio dado.

④ Todos los ángulos rectos son iguales.

⑤ Dada una recta y un punto fuera de ella, hay exactamente una línea recta paralela a la recta dada.

Vea la definición «*Euclides*».

Potencia Es el resultado de multiplicar un número (la base) por sí mismo varias veces.



www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Precisión (Computación) Número de cifras significativas que presenta una cantidad.
Por ejemplo, el valor de π con una precisión de 4 cifras es: 3.1416.

Premisa En lógica, las proposiciones a partir de las cuales se obtiene una conclusión, se llaman premisas.
Vea la definición «*Conclusión*».

Primero Número ordinal que corresponde al 1.

Primo, factor Un número primo p es factor de otro n si éste último es divisible entre el número primo p.
Por ejemplo 3 es factor primo de 21, porque 21 puede dividirse exactamente entre 3 y porque 3 es un número primo.

Primo, número Número natural que tiene exactamente dos divisores.
Por ejemplo, el número 2 es primo, pues sus únicos divisores son 1 y 2.
El número 9 no es un número primo, pues tiene 3 divisores: 1, 3, y 9.
Los primeros 20 números primos son los siguientes:

2	3	5	7	11
13	17	19	23	29
31	37	41	43	47
53	59	61	67	71

Observa que un número impar no es necesariamente primo. Por ejemplo, el 21 no es primo, pues tiene 4 divisores (1, 3, 7, 21).

Primos gemelos Dos números primos p,q son primos gemelos si la diferencia entre ellos es 2.
Por ejemplo, los números 29 y 31 son primos gemelos, pues la diferencia $31-29=2$.

Primos relativos Dos números naturales son primos relativos si el máximo común divisor entre ellos es el número uno.
Por ejemplo, 7 y 9 son primos relativos.
Observa que no se requiere que los números sean primos para que sean primos relativos.

Primos triates Tres números primos p,q,r son triates si la diferencia entre dos consecutivos es 2.
La única terna de primos triates es: $3,5,7$. Observa que $7-5=2$, y también se cumple: $5-3=2$.

Principio Una verdad que ha sido demostrada. Sinónimo de ley.

Principio de inducción Asociamos un entero n a una proposición $P(n)$. Si se cumple la proposición para $n=1$, es decir, $P(1)$ se satisface, y también se satisface $P(2)$; al suponer que se satisface $P(k)$, si se puede mostrar que $P(k+1)$, entonces, $P(n)$ se satisface para todos los números naturales $n \in \mathbb{N}$.

Principio del buen ordenamiento El principio del buen ordenamiento dice que un subconjunto (de cardinalidad finita) de un conjunto ordenado contiene un elemento que es el menor de todos.
Por ejemplo, el conjunto $\{0,2,4,6,8\}$ tiene un elemento que es el menor de todos, (0).

Prioridad de las operaciones La prioridad de las operaciones es el conjunto de reglas que indican qué operaciones deben realizarse primero en una expresión que incluye varias operaciones.
En resumen, la prioridad de las operaciones es:

1. Simplificar expresiones dentro de signos de agrupación (paréntesis)
2. Calcular potencias y raíces

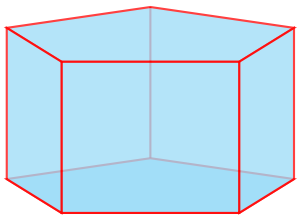
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

3. Calcular multiplicaciones y divisiones
4. Calcular sumas y restas

Por ejemplo, al evaluar: $3 \times 5^2 + 7$, empezamos elevando al cuadrado 5 (prioridad más alta), luego ese resultado lo multiplicamos por 3 (siguiente prioridad) y finalmente sumamos 7, obteniendo:

$$3 \times \underbrace{5^2}_{1^{ro}} + 7 = \underbrace{3 \times 25}_{2^{do}} + 7 = \underbrace{75 + 7}_{3^{ro}} = 82$$

Prisma Poliedro con dos caras poligonales idénticas y paralelas, y las demás caras siendo paralelogramos.



Prisma pentagonal

Prisma recto Prisma con bases perpendiculares a sus caras laterales.
Por ejemplo, el prisma pentagonal mostrado en la definición de «*Prisma*», es un prisma recto.

Probabilidad En matemáticas, la probabilidad es una forma de medir la posibilidad de que un evento ocurra.
El valor de la probabilidad $P(A)$ de un evento A satisface: $0 \leq P(A) \leq 1$.
Cuando un evento A tiene n diferentes posibles resultados, todos igualmente probables, la probabilidad de que ocurra uno de esos eventos $P(A)$ es:

$$P(A) = \frac{1}{n}$$

Y más generalmente, cuando hay k casos favorables de obtener un resultado particular de un experimento de entre n casos posibles, la probabilidad del evento es:

$$P(A) = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}} = \frac{k}{n}$$

Si a un evento se asigna la probabilidad de cero (0), entonces ese evento es prácticamente imposible de que ocurra.
Si a un evento se asigna la probabilidad de uno (1), entonces ese evento ocurre con certeza.

Probabilidad empírica Probabilidad de un evento calculada a partir de la repetición del evento un gran número de veces.

Problema Una proposición o pregunta que requiere de un procedimiento o método para encontrar su solución.
En matemáticas no todos los problemas tienen por solución un número o una expresión algebraica. Algunas veces la solución del problema consiste en decir que ese problema no tiene solución.
Por ejemplo, la solución de encontrar el número x que cumpla: $x+2=x$, es: «*Tal número x no existe*».

Producto Es el resultado de la multiplicación de dos números o expresiones algebraicas.

Producto cartesiano El producto cartesiano de los conjuntos $\mathbb{A}$ y $\mathbb{B}$ denotado por $\mathbb{A} \times \mathbb{B}$ es el conjunto formado por todos los pares ordenados (a,b) donde $a \in \mathbb{A}$ y $b \in \mathbb{B}$.
Por ejemplo, sean $\mathbb{A} = \{0,1,2\}$ y $\mathbb{B} = \{4,5,6\}$. Entonces,

$$\begin{aligned} \mathbb{A} \times \mathbb{B} &= \{(0,4),(0,5),(0,6),(1,4), \\ &\quad (1,5),(1,6),(2,4),(2,5),(2,6)\} \end{aligned}$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Producto de fracciones El producto de las fracciones a/b y c/b está definido por:

$$\left(\frac{a}{b}\right)\left(\frac{c}{d}\right)=\frac{a\cdot c}{b\cdot d}$$

Producto de números complejos El producto de los números complejos $z_1=a_1+i\,b_1$ y $z_2=a_2+i\,b_2$, está definido por:

$$z_1\cdot z_2=(a_1\cdot a_2-b_1\cdot b_2)+i\,(a_1\cdot b_2+a_2\cdot b_1)$$

Productos notables Los productos notables reciben su nombre debido a que aparecen frecuentemente en álgebra; se han establecido sus reglas para no tener que calcularlos cada vez que se requiera conocer su resultado.
Algunos productos notables de frecuente uso son:

$$\begin{aligned}(a+b)^2 &= a^2+2ab+b^2\\ (a+b)^3 &= a^3+3a^2b+3ab^2+b^3\\ (a+b)(a-b) &= a^2-b^2\\ (x+a)(x+b) &= x^2+(a+b)x+ab\end{aligned}$$

Programa Listado de instrucciones que permite la solución de un problema a través de la computadora. Generalmente los programas se escriben en algún lenguaje de programación para que la computadora pueda entender las instrucciones.

Programación lineal Estudio de las técnicas para la optimización de sistemas de ecuaciones lineales bajo un conjunto de condiciones sobre las variables del problema.
La optimización permite la planeación del desarrollo de actividades de manera que los recursos se aprovechen de la mejor manera posible.

Progresión aritmética Lista de números que tienen la propiedad que cualesquiera dos consecutivos tienen una diferencia constante.
El primer término de la lista se denota por a_1 y la diferencia constante por d.
Podemos calcular el $n-$ésimo término a_n de la progresión usando la fórmula:

$$a_n=a_1+d\,(n-1)$$

Y la suma de los primeros n términos S_n con:

$$S_n=\frac{n\,(a_1+a_n)}{2}$$

A la progresión aritmética también se le conoce como «*sucesión aritmética*».
Por ejemplo, si definimos $a_1=5$ y $d=3$, los términos de la sucesión aritmética son: $a_1=5$, $a_2=8$, $a_3=11$, $a_4=14$, etc.

Progresión geométrica Lista de números que tienen la propiedad que cualesquiera dos consecutivos tienen una razón constante. Es decir, si dividimos $a_{i+1}\div a_i=r$ para cualesquiera dos términos consecutivos de la progresión.
El primer término de la lista se denota por a_1 y la razón constante por r.
Podemos calcular el $n-$ésimo término a_n de la progresión usando la fórmula:

$$a_n=a_1\cdot r^{n-1}$$

Y la suma de los primeros n términos S_n con:

$$S_n=\frac{a_1(1-r^{n+1})}{1-r}$$

A la progresión geométrica también se le conoce como «*sucesión geométrica*».
Por ejemplo, si definimos $a_1=2$ y $r=3$, los términos de la sucesión geométrica son: $a_1=2$, $a_2=6$, $a_3=18$, $a_4=54$, etc.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Promedio El promedio de n datos $\{x_1, x_2, x_3, \cdots, x_n\}$, es igual a la suma de todos ellos entre n:

$$\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Nota: el símbolo $\sum$ indica la suma de los valores x_i.
Vea la definición «*Sigma, notación*».

Pronóstico Un pronóstico es una estimación del comportamiento de una variable estadística en eventos futuros.
Para elaborar un pronóstico se utilizan datos estadísticos, teoría económica y condiciones del problema.
Existen muchos métodos para hacer pronósticos.

Propia, fracción Fracción en la que el numerador es menor que el denominador.
Por ejemplo, la fracción $3/7$ es propia, porque $3 < 7$.

Propiedad Decimos que un objeto (matemático) tiene una propiedad si presenta una característica específica.

Propiedades de los números Los números reales presentan las siguientes propiedades:
Para la suma:

- ✓ Cerradura: $a + b \in \mathbb{R}$
- ✓ Conmutativa: $a + b = b + a$
- ✓ Asociativa: $(a + b) + c = a + (b + c)$
- ✓ Neutro: $a + 0 = a$
- ✓ Inverso: $a + (-a) = 0$

Para la Multiplicación:

- ✓ Cerradura: $a \cdot b \in \mathbb{R}$
- ✓ Conmutativa: $a \cdot b = b \cdot a$
- ✓ Asociativa: $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
- ✓ Neutro: $a \cdot 1 = a$
- ✓ Inverso: $a \cdot (1/a) = 1$, $a \neq 0$.

Y la propiedad distributiva, que es la única que involucra a las dos operaciones de suma y multiplicación:

$$a(b + c) = a\,b + a\,c$$

Al conjunto de números que satisface todas estas propiedades se le llama «*campo*».
Los números racionales también forman un campo, es decir, ellos también tienen las mismas propiedades.
El conjunto de los números complejos también forman un campo.

Proporción Igualdad entre dos razones.
Por ejemplo,

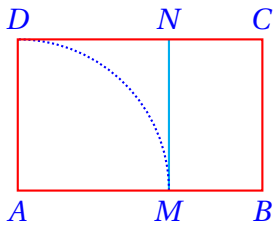
$$\frac{x}{7} = \frac{7}{2}$$

es una proporción.

Proporción áurea Número irracional denotado por la letra griega ϕ, e igual a:

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

Este número aparece en la naturaleza frecuentemente.
Los griegos lo utilizaron para que sus obras tuvieran un mejor aspecto estético.
Se dice que un rectángulo está en proporción aurea cuando al multiplicar la longitud de un lado por ϕ obtenemos como resultado la longitud del otro lado.



www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Si dividimos: $\left|\overline{AB}\right|$ entre $\left|\overline{BC}\right|$ obtenemos el mismo resultado que dividir $\left|\overline{BC}\right|$ entre $\left|\overline{BM}\right|$:

$$\phi = \frac{\left|\overline{AB}\right|}{\left|\overline{BC}\right|} = \frac{\left|\overline{BC}\right|}{\left|\overline{BM}\right|} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

Los rectángulos $ABCD$ y $MBCN$ están en proporción áurea.

Proporción directa Cuando dos cantidades están en proporción de manera que al crecer una de las cantidades, la otra crece la misma cantidad de veces, entonces las cantidades están en proporción directa.
Por ejemplo, cuando aumenta el número de horas trabajadas, aumenta el número de minutos trabajados.

Proporción inversa Cuando dos cantidades están en proporción de manera que al crecer una de las cantidades, la otra decrece la misma cantidad de veces, entonces las cantidades están en proporción inversa.
Por ejemplo, cuando varias personas van a pintar una pared, si las personas trabajan al mismo ritmo y no se estorban, al aumentar el número de personas, el tiempo que requieren para pintar la pared disminuye.

Proporción por alteración Dada la proporción $a/b = c/d$, se cumple:

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

Proporción por inversión Dada la proporción $a/b = c/d$, se cumple:

$$\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$$

Proporción por resta Dada la proporción $a/b = c/d$, se cumple:

$$\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$$

Proporción por suma Dada la proporción $a/b = c/d$, se cumple:

$$\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$$

Proporción por suma y resta Dada la proporción $a/b = c/d$, se cumple:

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$$

Proposición Enunciado de una ley o un principio. También puede ser una cuestión que se requiere resolver o demostrar.
En matemáticas las proposiciones más usadas son: el axioma, el postulado, el teorema, el corolario y el problema.

Prueba Sinónimo de demostración.
Vea la definición de «*Demostración*».

Pseudoprimo Un número entero n es pseudoprimo si n es divisor de $2^n - 2$.
Por ejemplo, el número 5 es pseudoprimo, porque es divisor de 30, y $30 = 2^5 - 2$.

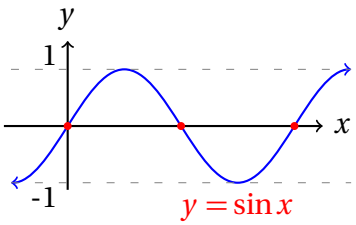
Pulgada Unidad de distancia usada en el sistema Inglés, equivalente a 2.54 cm, o bien a un doceavo de un pié. Es decir, 12 pulgadas equivalen a 1 pié.

Punto Objeto geométrico que carece de longitud, ancho y fondo y se utiliza para indicar una ubicación en el espacio.
En otras palabras, el punto tiene una longitud, un área y un volumen de cero

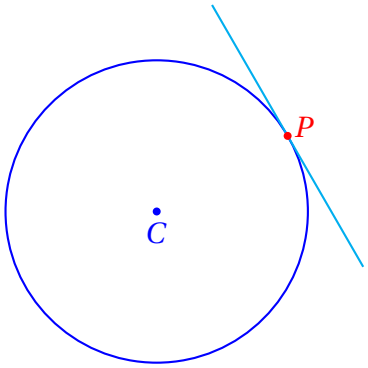
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

unidades en cada uno.
Euclides definió el punto como: «*aquello que no tiene partes*».
El punto se considera el objeto geométrico más fundamental.

Punto de inflexión En la gráfica de una curva, el punto de inflexión corresponde al punto donde la concavidad de la gráfica cambia.
El punto de inflexión se puede calcular con la segunda derivada de la función, porque precisamente donde la segunda derivada se hace cero la gráfica de la función cambia de concavidad.
En la gráfica de la función seno, los puntos de inflexión se encuentran sobre el eje x, esto es, cuando $\sin x = 0$, la gráfica cambia de concavidad.

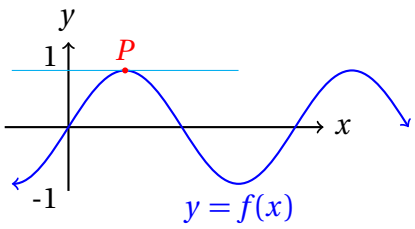


Punto de tangencia Punto en el cual una recta toca tangentemente a una curva.
En la siguiente figura se muestra una circunferencia y una recta tangente. El punto de tangencia es P:

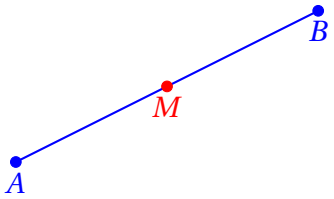


Punto decimal Signo matemático que sirve para separar la parte entera de un número de su parte decimal.
Por ejemplo, en el número: 3.1416, la parte entera es: 3, y la parte decimal es: 0.1416.
En algunos países se acostumbra escribir una coma *decimal* en lugar del punto.

Punto crítico En una curva, el punto crítico es el punto donde una recta tangente a la curva es horizontal.
En la siguiente figura, el punto P indicado es un punto crítico de la función $y = f(x)$

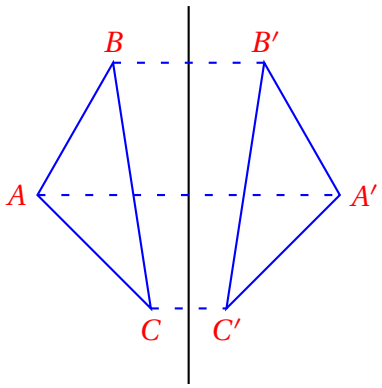


Punto medio El punto medio del segmento $\overline{AB}$ es el punto M del segmento que está a la misma distancia de sus extremos.
En otras palabras, el punto medio de un segmento es el punto que lo divide en dos segmentos de la misma longitud.
En la figura se muestra un segmento $\overline{AB}$ y su punto medio M:



Puntos homólogos En un par de figuras simétricas respecto de un eje, se llaman puntos homólogos a cada par de puntos correspondientes entre las dos figuras.
Por ejemplo, en la siguiente figura se muestran los triángulos $\triangle ABC$ y $\triangle A'B'C'$

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



Los pares de puntos A y A', B y B', C y C' son puntos homólogos.
Observa que los puntos homólogos se encuentran a la misma distancia de la recta (eje) de simetría.

Puntos notables En un triángulo que se encuentra en un plano, los puntos notables son los siguientes:

- ✓ **Baricentro:** es el punto donde se intersectan sus tres medianas.
- ✓ **Circuncentro:** es el punto donde se intersectan sus tres mediatrices.
- ✓ **Incentro:** es el punto donde se intersectan sus tres bisectrices.
- ✓ **Ortocentro:** es el punto donde se intersectan sus tres alturas.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

R

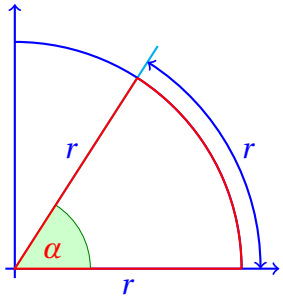
$\mathbb{R}$ Símbolo que representa el conjunto de los números reales.

Racionalización Proceso que consiste en convertir una fracción con un denominador irracional a una fracción equivalente con denominador racional.
Por ejemplo,

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Racionalizar Desarrollar una razionalización.
Vea la definición de «*Racionalización*».

Radián Unidad de medida de ángulo que es igual al ángulo subtendido por un arco de longitud igual al radio.
En la siguiente figura se muestra el ángulo α que mide un radián:



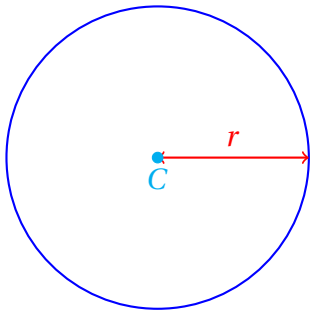
Un radián se denota por 1 rad.
π rad $= 180°$.

Radical Símbolo que se utiliza en matemáticas para indicar la raíz: $\sqrt[n]{\ }$.
El índice n nos dice del orden de la raíz (cuadrada, cúbica, cuarta, etc.)
Por ejemplo, para indicar raíz quinta usamos el índice 5:

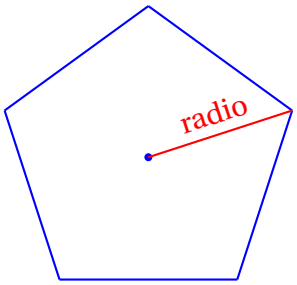
$$\sqrt[5]{32} = 2$$

Radicando El número o la expresión que sirven de argumento a un radical.
Por ejemplo, en la expresión $\sqrt[3]{x+5}$, el radicando es $x+5$.

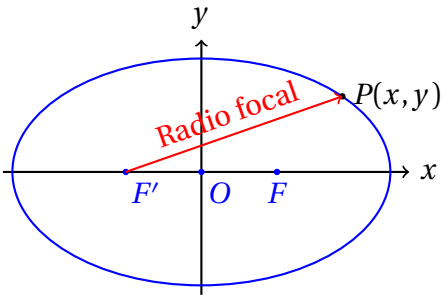
Radio Distancia del centro de una circunferencia a cualquiera de sus puntos.



Radio de un polígono regular Segmento que va del centro del polígono a cualquiera de los vértices del polígono.



Radio focal Segmento dirigido que tiene su punto inicial en el foco de una cónica y su punto final en algún punto cualquiera de la misma.



Raíz Número que multiplicado un número de veces indicado, resulta igual a otro valor dado.
Por ejemplo, la raíz cúbica (el índice es 3) de 27 es 3, porque $3^3 = 27$.
La raíz quinta de 32 es 2, porque $2^5 = 32$.
La raíz cuadrada se denota con el signo de radical: $\sqrt{k}$, y las raíces de mayor orden con un índice: $\sqrt[n]{k}$ indica la raíz $n-$ésima.

Raíz cúbica La raíz cúbica del número x es el número r que tiene la propiedad que al multiplicarse por sí mismo tres veces da x.
En otras palabras, la raíz cuadrada de x es el número r que cumple: $r^3 = x$.
Por ejemplo, la raíz cuadrada de 1000 es 10, porque:

$$10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$$

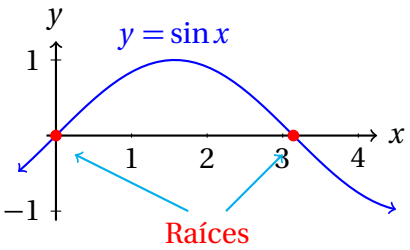
La raíz cúbica de los números enteros no siempre es un número entero.

Raíz cuadrada La raíz cuadrada del número x es el número r que tiene la propiedad que al multiplicarse por sí mismo da x.
En otras palabras, la raíz cuadrada de x es el número r que cumple: $r^2 = x$.
Por ejemplo, la raíz cuadrada de 100 es 10, porque:

$$10^2 = 10 \cdot 10 = 100$$

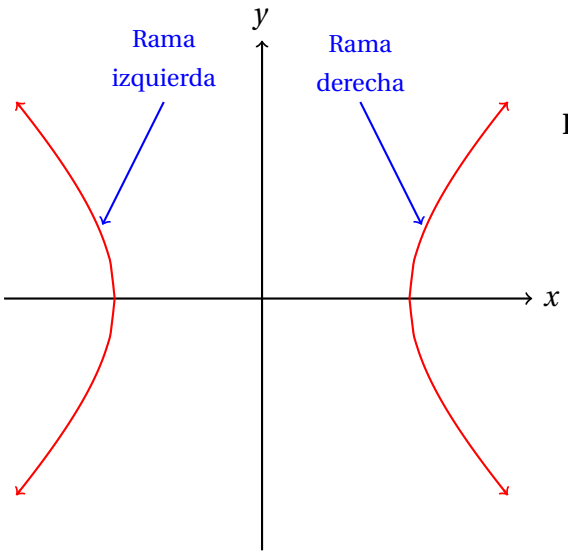
La raíz cuadrada de un número negativo no es un número real.

Raíz de una ecuación La raíz de una ecuación es el valor de su variable que hace que (la ecuación) se reduzca a una igualdad válida.
Por ejemplo, las raíces de la ecuación: $x^2 - 1 = 0$, son $x = 1$ y $x = -1$, pues cuando sustituimos cualquiera de estos valores en la ecuación, obtenemos cero.
Geométricamente la raíz de una ecuación representa el punto en que la gráfica de la ecuación corta al eje de las abscisas (eje x).
La siguiente figura muestra dos raíces de la ecuación: $\sin x = 0$



Rama Una gráfica tiene ramas cuando es discontinua. A cada una de las partes de la gráfica se le llama «*rama*» de la gráfica.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

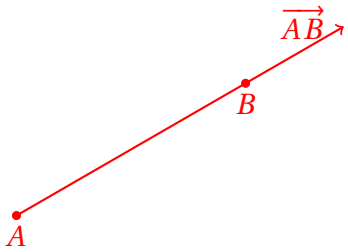


Rango (**Análisis**) Al contradominio de una función también se le conoce como el rango de la función.
(**Estadística**) El rango de un conjunto de datos se define como la diferencia entre el mayor y el menor de todos los datos. En otras palabras, el rango de un conjunto de datos es el intervalo más pequeño que los contiene a todos.
El rango es una medida de dispersión de los datos, pues indica qué tan distantes están los datos más alejados de la muestra.

Rango intercuartílico Medida de dispersión definida por la diferencia entre los percentiles 75 y 25 de una distribución.
Vea la definición de «*percentil*».

Rapidez (**1.**) Número que indica en cuánto cambia de la posición de un objeto por cada unidad de tiempo.
La rapidez nunca es negativa.
La rapidez se calcula dividiendo la distancia recorrida entre el tiempo que tomó recorrer esa distancia.
(**2.**) Magnitud de la velocidad, sin considerar dirección.
(**3.**) En Cálculo, la rapidez es igual a la primera derivada de la posición respecto del tiempo.

Rayo Una parte de una recta que tiene un punto inicial y no tiene punto final.
La siguiente figura muestra el rayo $\overrightarrow{AB}$:



Para denotar al rayo siempre indicamos primero el punto inicial y después otro punto cualquiera por el cual también pase.

Razón (**1.**) La razón de dos números a, b es el resultado que se obtiene al dividirlos:

$\frac{a}{b}$ es la razón de los números a y b.

(**2.**) En una sucesión geométrica, la razón r de la sucesión es el cociente de dos términos consecutivos cualesquiera:

$$r = \frac{a_{n+1}}{a_n}$$

De manera que podemos calcular un término de la sucesión a partir del anterior como sigue: $a_{n+1} = r \cdot a_n$.

Razón de cambio Razón a la cual una cantidad varía con respecto de otra.
Si el valor de y depende de x de acuerdo a $y = f(x)$, la razón de cambio de y con respecto a x corresponde a la derivada de y respecto de x.
Vea la definición de «*Derivada*».

Razón de división Dado el segmento $\overline{AB}$ y un punto P en él, la razón de división del segmento $\overline{AB}$ por el punto P es el

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

cociente: $|\overline{AP}|/|\overline{PB}|$.
Por ejemplo, si $|\overline{AB}| = 10$, y el punto P está a 6 unidades del punto A, entonces, $|AP| = 6$ y $|\overline{PB}| = 4$, y la razón de división del segmento $\overline{AB}$ por por el punto P es:

$$r = \frac{|\overline{AP}|}{|\overline{PB}|} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1.5$$

Recíproco El recíproco del número $x \neq 0$ es el resultado de dividir uno entre x:

$$\frac{1}{x} \quad \text{es el recíproco de } x.$$

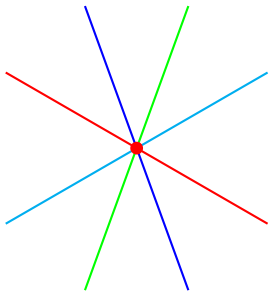
Por ejemplo, el recíproco de 2 es $\frac{1}{2}$.
Frecuentemente al recíproco se le llama (equivocadamente) el inverso del número.
Los números no tienen inverso, las funciones y las operaciones sí.

Recta Línea que no cambia de dirección y se denota por ℓ.

Frecuentemente se utiliza la palabra «*línea*» como sinónimo de recta.
Una línea también puede ser curva. Por ejemplo, una circunferencia también es una línea, pero no es recta, pues cambia constantemente de dirección.

Recta de Euler Es la recta que pasa por el circuncentro, el baricentro y el ortocentro de un mismo triángulo.

Rectas concurrentes Rectas que se cortan en un solo punto.



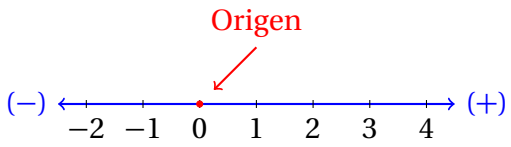
Rectas notables del triángulo Las rectas notables en un triángulo son:

- ✓ Altura
- ✓ Mediatriz
- ✓ Bisectriz
- ✓ Mediana

Vea cada definición para más detalles.

Recta numérica Sinónimo de «*Recta real*».
Vea la definición de «*Recta real*».

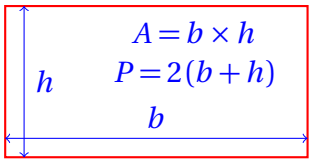
Recta real Recta en la cual se elige un punto fijo al cual se llama origen y al que se le asigna el cero, y utilizando una unidad de medida se marcan puntos con esa unidad de distancia entre ellos para marcar los números enteros positivos hacia la derecha y los negativos a la izquierda del origen:



A cada número real se le puede asignar un punto de la recta real y a cada punto de la recta numérica le corresponde exactamente un número real.
«*Recta numérica*» es sinónimo de «*recta real*».

Rectángulo Cuadrilátero que tiene cuatro ángulos internos iguales.
También se puede definir como un paralelogramo que tiene sus 4 ángulos internos iguales a un recto.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



Rectángulo

El cuadrado es un caso particular del rectángulo, que tiene sus cuatro lados de la misma medida. Es decir, el cuadrado es un rectángulo que también es un rombo.

Rectilíneo Objeto caracterizado por una o varias líneas rectas.
Por ejemplo, el movimiento rectilíneo se realiza sobre una línea recta.

Redondeo Proceso de aproximar un valor a una cantidad considerando algunas de sus primeras cifras decimales.
Por ejemplo, al redondear el valor de π a diezmilésimos obtenemos: $\pi = 3.1416$.

Reducción En matemáticas, la palabra reducción es sinónimo de simplificación.
Por ejemplo, cuando reducimos una expresión, la expresamos de una manera equivalente, pero más sencilla de interpretar.
Por ejemplo,

$$x^2 - 6x + 9 = (x-3)^2$$

Reducción al absurdo Demostración a través de probar que lo contrario guía a una contradicción. Sinónimo de «*demostración por contradicción*».

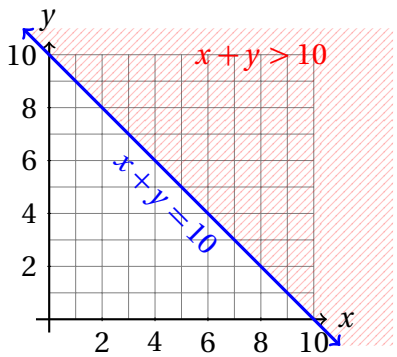
Reducción de una fracción Decimos que hemos reducido una fracción cuando la hemos simplificado.
Por ejemplo, al reducir la fracción 12/20, obtenemos:

$$\frac{12}{20} = \frac{3 \cdot \cancel{4}}{5 \cdot \cancel{4}} = \frac{3}{5}$$

Reducción, método de Método para resolver sistemas de ecuaciones lineales que consiste en sumar múltiplos de una ecuación a otra para reducir el número de variables y de ecuaciones en el sistema.
Este método también se conoce como «*método suma y resta*» o como el «*método de eliminación*».

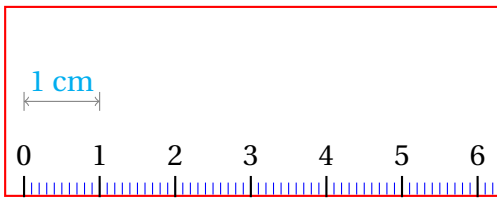
Reflexiva, propiedad La propiedad reflexiva de la igualdad dice que todo número es igual a sí mismo.
Matemáticamente, $a = a$.
Vea la definición de «*igualdad*» para ver otras propiedades de la igualdad.

Región Subconjunto del plano cartesiano.
Una región puede ser, por ejemplo, la solución de un sistema de desigualdades:



Regla Instrumento usado en geometría para dibujar rectas.
En geometría plana la regla se considera sin escala (acotación), de manera que no podemos medir distancias, sino solamente trazar líneas rectas con ella.
Una parte de una regla con acotación es la siguiente:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



Reglas de los exponentes Las reglas de los exponentes son las siguientes:

- ✓ $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
- ✓ $\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
- ✓ $\left(\dfrac{a}{b}\right)^m = \dfrac{a^m}{b^m}$
- ✓ $\dfrac{1}{a^m} = a^{-m}$
- ✓ $a^0 = 1 \qquad (a \neq 0)$
- ✓ $(a^m)^n = a^{mn}$
- ✓ $(a \cdot b)^m = a^m b^m$

Reglas de los signos Las reglas de los signos son las siguientes:

$$\begin{aligned} + \cdot + &= + \\ + \cdot - &= - \\ - \cdot + &= - \\ - \cdot - &= + \end{aligned}$$

En resumen, al multiplicar dos signos iguales obtenemos $+$ y cuando multiplicamos dos signos diferentes obtenemos $-$.

Estas mismas reglas se aplican a la división:

$$\begin{aligned} + \div + &= + \\ + \div - &= - \\ - \div + &= - \\ - \div - &= + \end{aligned}$$

Regla de los cuatro pasos La regla de los cuatro pasos sirve para calcular la derivada de una función $y = f(x)$.

Paso 1: Dar un incremento a x y calcular el correspondiente incremento en y.

$$y + \Delta y = f(x + \Delta x)$$

Paso 2: Restar la función original:

$$\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$$

Paso 3: Dividir entre el incremento en x:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Paso 4: Calcular el límite cuando el incremento en x tiende a cero:

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Regla de tres Método que sirve para calcular un valor desconocido de una proporción directa, dados los otros tres.

Por ejemplo, para calcular el valor de x en:

$$\frac{x}{7} = \frac{3}{21}$$

hacemos:

$$x = \frac{3 \times 7}{21} = 1$$

Regletas de Cuisenaire Juego de diez regletas de colores que se utilizan para enseñar y aprender diferentes temas matemáticos. Las regletas tienen diferente tamaño y color, como se indica enseguida:

① Regleta Blanca, mide 1 cm.

② Regleta Roja, mide 2 cm.

③ Regleta Verde claro, mide 3 cm.

④ Regleta Carmín, mide 4 cm.

⑤ Regleta Amarilla, mide 5 cm.

⑥ Regleta Verde Oscuro, mide 6 cm.

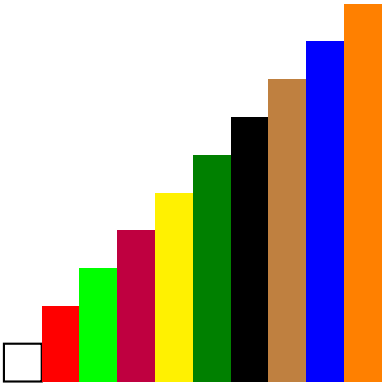
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

⑦ Regleta Negra, mide 7 cm.

⑧ Regleta Café, mide 8 cm.

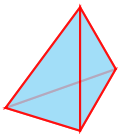
⑨ Regleta Azul, mide 9 cm.

⑩ Regleta Naranja, mide 10 cm.

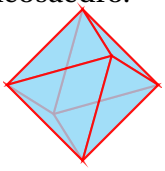


Regletas de Cuisenaire

Regular, poliedro Poliedro que tiene todas sus caras iguales. En total hay cinco poliedros regulares: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

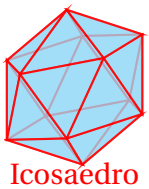


Tetraedro

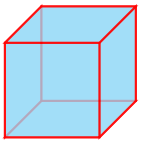


Octaedro

Dodecaedro

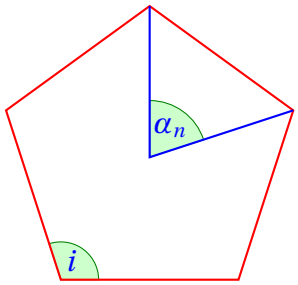


Icosaedro



Cubo

Regular, polígono Cuando un polígono tiene todos sus lados y todos sus ángulos iguales se llama polígono regular. Es decir, un polígono es regular si es equilátero y equiángulo a la vez.



Pentágono regular

Los elementos de los polígonos regulares son:

✓ Ángulo central

$$\alpha_n = \frac{360^\circ}{n}$$

✓ Suma de ángulos internos

$$S_{int} = 180^\circ(n-2)$$

✓ Ángulo interno

$$i = \frac{180^\circ(n-2)}{n}$$

✓ Número de diagonales

$$D = \frac{n(n-3)}{2}$$

✓ Suma de ángulos externos:

$$S_{ext} = 360^\circ$$

Relación (**1.**) Forma de comparar dos elementos de un mismo conjunto.
Por ejemplo, las desigualdades son relaciones que se definen para los números reales.
Otros ejemplos de relaciones entre dos números son: «$a = b$», «$x \equiv 3 \bmod 7$», «$a|b$», etc.
(**2.**) Una relación se define como un par ordenado de elementos de un conjunto $\mathbb{M}$: (a,b), donde $a,b \in \mathbb{M}$.

R

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Relación de equivalencia La relación de equivalencia es una estructura matemática que presenta las siguienes propiedades:

- ✓ **Reflexiva:** $a \sim a$
- ✓ **Simétrica:** Si $a \sim b$, entonces $b \sim a$.
- ✓ **Transitiva:** Si $a \sim b$ y $b \sim c$, entonces $a \sim c$.

Decimos que los objetos a y b están relacionados si cumplen las tres propiedades enlistadas y lo denotamos por $a \sim b$.

Relación de recurrencia Función con dominio en los números naturales y rango en los términos de una sucesión.
Por ejemplo, la sucesión de Fibonacci puede encontrarse usando la siguiente relación de recurrencia:

$$a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$$

que en palabras dice: «*el término actual es igual a la suma de los últimos dos términos*».

Relación funcional Regla de correspondencia entre dos cantidades que dependen una de la otra.
Por ejemplo, si el precio de un jugo de manzana es de \$7.00 pesos, el importe a pagar y se relaciona funcionalmente con la cantidad de jugos a comprar (x) de la siguiente manera: $y = 7x$.

Renglón En una matriz, un renglón es una línea horizontal de sus elementos.
En la siguiente matriz A, el primer renglón está formado por los elementos a, b y c:

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

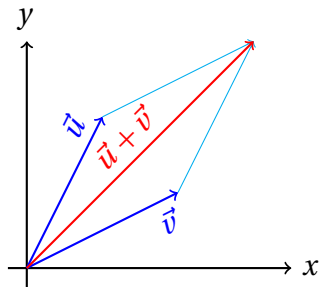
Residuo En una división, el número que «*sobra*», es el residuo.
Por ejemplo, en la división:

$$\begin{array}{r|lll} & & 2 & 5 \\ 12 & 3 & 0 & 7 \\ & & 6 & 7 \\ & & & 7 \end{array}$$

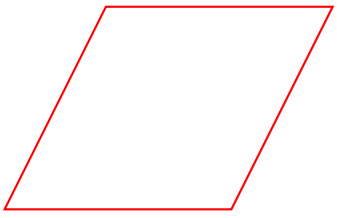
el residuo es 7.

Resta Operación matemática binaria denotada con el símbolo $-$.
La resta de los números a y b es el número que hay que sumar a a para obtener b y se denota por: $b - a$.
Por ejemplo, $5 - 3 = 2$, porque $3 + 2 = 5$.
La resta también se conoce como diferencia.
Vea la definición de «*Diferencia*».

Resultante Vector que resulta de sumar dos vectores.
En la siguiente figura se muestran los vectores $\vec{u}$ y $\vec{v}$ y la resultante $\vec{u} + \vec{v}$:

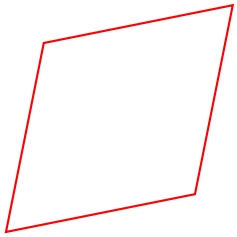


Rombo Cuadrilátero que tiene sus 4 lados de la misma medida.


Rombo

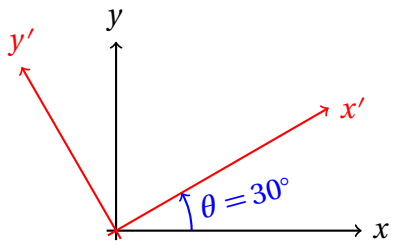
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Romboide Paralelogramo que no es rectángulo.



Romboide

Rotación Movimiento rígido del plano alrededor de un punto fijo, el cual es llamado eje de rotación.
En la siguiente figura se muestra una rotación de los ejes en un ángulo de 30°:



www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

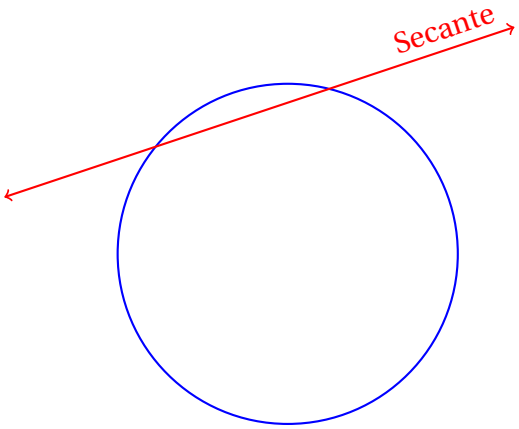
S

Satisfacer Decimos que un valor satisface a una ecuación o a una función cuando al sustituir este valor en la ecuación o función ésta se reduce a una igualdad válida. De manera semejante, cuando se dan un conjunto de condiciones y algún objeto matemático cumpla con todas esas condiciones, decimos que las satisface.

Por ejemplo, si imponemos como condición para una figura geométrica que la suma de sus ángulos internos no sea mayor a 200°, cualquier triángulo en el plano satisface esa condición.

Secante (**Geometría**) La secante a una curva es una recta que la corta.

La siguiente figura muestra una circunferencia y una secante que la corta:



(**Trigonometría**) La función secante se define como el recíproco de la función coseno:

$$\sec\alpha = \frac{1}{\cos\alpha}$$

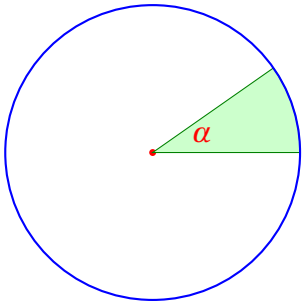
En el triángulo rectángulo mostrado en la definición de «*Seno*» la función secante del ángulo α menor a 90° se puede escribir como:

$$\sec\alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}}$$

Sección Intersección de dos objetos geométricos.

Por ejemplo, de la intersección de un plano con un cono podemos obtener una parábola, que es una sección cónica.

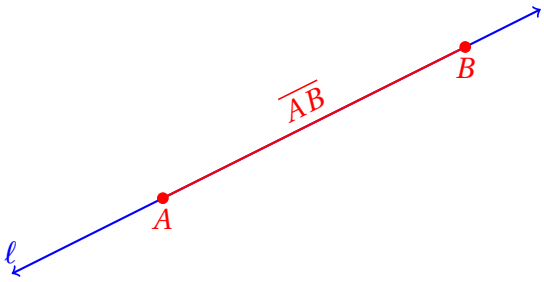
Sector circular Un sector circular es una parte de la circunferencia limitada por dos radios y un arco, como se muestra enseguida:



El área del sector circular de $\alpha°$ se calcula con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{\alpha \pi r^2}{360}$$

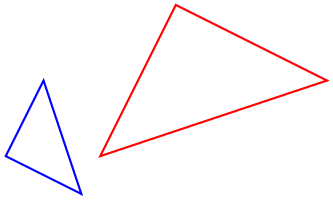
Segmento Intervalo de recta delimitado por dos puntos fijos sobre la misma. El segmento que inicia el el punto A y finaliza en el punto B se denota por $\overline{AB}$. En la siguiente figura se muestra un segmento:



Semejanza Se dice que dos triángulos son semejantes si uno está dibujado a escala del otro.
Para verificar si dos triángulos son semejantes podemos usar cualquiera de los siguientes criterios:

- ✓ Dos lados son proporcionales y el ángulo formado entre ellos está en cada triángulo.
- ✓ Dos ángulos iguales.
- ✓ Los tres lados son proporcionales.

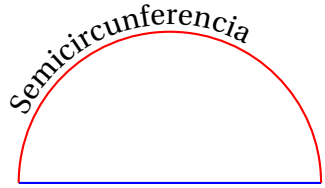
Los siguientes triángulos son semejantes:



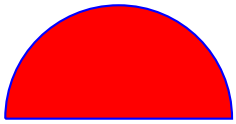
En palabras, dos figuras son semejantes si tienen la misma forma, pero no necesariamente el mismo tamaño.

Semi- Prefijo usado en matemáticas que significa «*mitad de*».
Por ejemplo, semiperímetro significa «*la mitad del perímetro*».

Semicircunferencia Arco de circunferencia que une dos extremos de un diámetro.

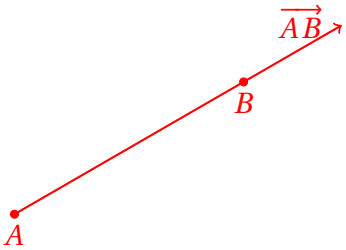


Semicírculo Mitad de un círculo.



Semicírculo

Semirecta Una parte de una recta que tiene un punto inicial y no tiene punto final.
La siguiente figura muestra la semirecta $\overrightarrow{AB}$:

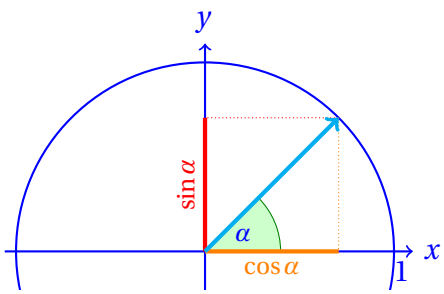


A la semirecta también se le conoce como rayo.

Seno La función seno se define para cualquier ángulo α. Dado un ángulo con un lado horizontal y vértice en el origen, su seno, denotado por $\sin\alpha$ se define como la coordenada sobre el eje

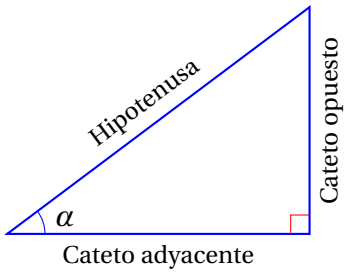
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

y del punto de intersección del otro lado (no horizontal) del ángulo con la circunferencia de radio 1.

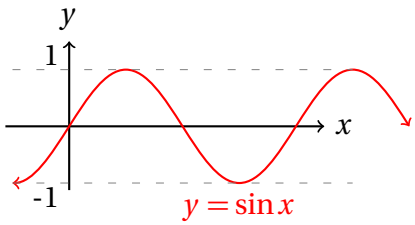


En un triángulo rectángulo, el seno de un ángulo positivo menor a 90° puede encontrarse con el cociente:

$$\sin\alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$



La gráfica de la función seno es la siguiente:



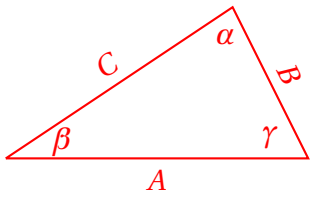
Seno hiperbólico La función seno hiperbólico del número x se denota por: $\sinh x$ y está definida por:

$$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

Senos, ley de Para todo triángulo que se encuentra en el plano, se cumple:

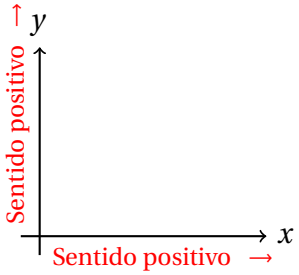
$$\frac{\sin\alpha}{A} = \frac{\sin\beta}{B} = \frac{\sin\gamma}{C}$$

donde A es el lado opuesto al ángulo α, B es el lado opuesto al ángulo β y C es el lado opuesto al ángulo γ.



Sentido Sinónimo de orientación.

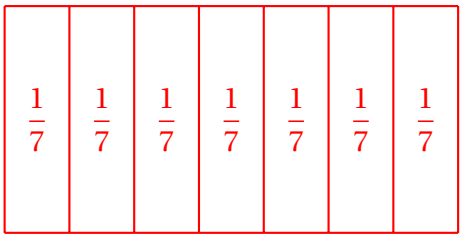
Sentido positivo En un eje de coordenadas, el sentido positivo indica hacia dónde los valores de la recta van creciendo.
En el plano, el eje horizontal es x y el sentido positivo de este eje es hacia la derecha. Para el eje vertical (y) el sentido positivo es hacia arriba.



Observa que las flechas de los ejes indican el sentido positivo de cada uno de ellos.

Séptimo Cuando dividimos un entero en siete partes iguales, cada una de ellas es un séptimo, o bien, una séptima parte del entero.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material



Serie La suma de los términos de una sucesión.
Cuando la sucesión es aritmética, se llama serie aritmética.
La fórmula para calcular la serie aritmética de los primeros n términos es:

$$S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}$$

Donde a_1 es el primer término y a_n es el $n-$ésimo término de la sucesión.
Cuando los términos que se están sumando forman una sucesión geométrica, la serie es geométrica, y se calcula con:

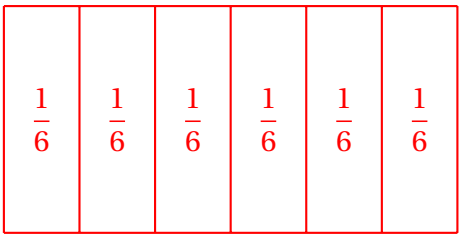
$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$$

Donde a_1 es el primer término y r es la razón de la sucesión.

Serie divergente Serie que crece indefinidamente conforme se consideran mayor cantidad de términos.

Sesgo Característica de la distribución de los datos de una población que indican que ésta no es simétrica.
Cuando se dice que una muestra tiene un sesgo, indica que ésta no es representativa de la población.

Sexto Cuando dividimos un entero en seis partes iguales, cada una de ellas es un sexto, o bien, una sexta parte del entero.



Siglo Un siglo equivale a cien años.

Sigma, notación Notación matemática que permite indicar la suma de varios términos de una sucesión.
Si $x_1, x_2, \cdots, x_n$ son los términos de una sucesión que deben sumarse, esta operación se puede indicar con la notación sigma de la siguiente manera:

$$\sum_{i=1}^{n} x_i = x_1 + x_2 + \cdots + x_n$$

Y se lee: «*La suma de todos los términos x_i donde el índice i va desde 1 hasta n*».
Por ejemplo, consideremos la sucesión de los primeros 100 números naturales. Entonces, usando notación sigma podemos indicar la suma de estos términos como sigue:

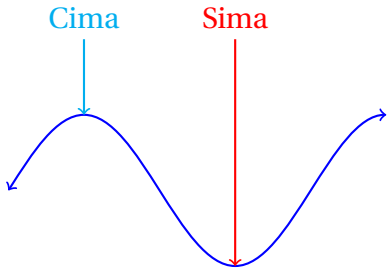
$$\sum_{i=1}^{100} i = 1 + 2 + \cdots + 100$$

Esta notación es muy utilizada en Cálculo Integral cuando se define la integral definida como una suma de Riemann.

Signo Símbolo que indica una característica de un objeto.
En matemáticas, los símbolos pueden, además, indicar operaciones ($+$, $-$, $\times$, $\div$, $\cap$, $\cup$, etc.), la naturaleza de un objeto matemático (positivo, negativo, vacío, etc.), pueden indicar el tipo de objetos matemáticos ($\triangle$, $\angle$, $\overset{\frown}{AB}$, etc.), relación entre objetos de la misma naturaleza ($\leq$, $\geq$, $\neq$, etc.) entre otras cosas (∞, %, π, $\vec{u}$, etc.).

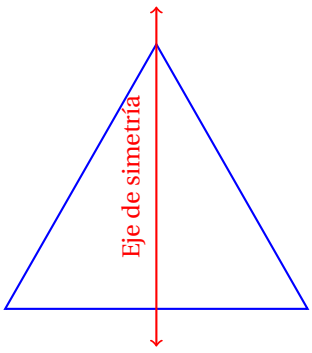
www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Sima En una curva sinusoidal, la *sima* es cada uno de los puntos más bajos en su trayectoria.
Por el contrario, la *cima* (con *c*) corresponde a cada uno de los puntos más altos de su trayectoria.

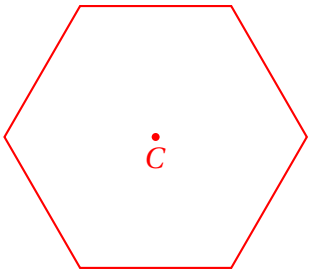


Simetría Propiedad que presentan algunas figuras geométricas que consiste en una correspondencia en la forma, el tamaño y la secuencia de las partes que la componen respecto de una línea o punto.
Vea «*Eje de simetría*».

Simetría axial Un objeto geométrico presenta simetría axial cuando tiene una recta de simetría. Esa recta se dice que es el eje de simetría de la figura.
Por ejemplo, el triángulo isósceles presenta simetría axial.



Simetría radial Un objeto geométrico presenta simetría radial cuando su centro sirve de centro de simetría.
Por ejemplo, un polígono regular presenta simetría radial.



Un hexágono regular presenta simetría radial. Su centro de simetría es el punto C.

Simétrica, propiedad La propiedad simétrica de la igualdad dice que si un número es igual a otro, el segundo número es igual al primero. Matemáticamente,

$$\text{Si } a = b, \text{ entonces, } b = a.$$

Vea la definición de «*igualdad*» para ver otras propiedades de la igualdad.

Sistema coordenado Conjunto de ejes que sirven para indicar coordenadas de puntos. Cuando los ejes son mutuamente perpendiculares y todos utilizan la misma unidad de medida en cada eje, se dice que es un sistema de coordenadas cartesiano.

Sistema decimal Sistema de numeración que utiliza el 10 como base y que utilizamos actualmente para contar.
Por ejemplo, el número 2 745, se puede escribir como:

$$\begin{aligned} 2745 &= 2\,000 + 700 + 40 + 5 \\ &= 2 \times 1\,000 + 7 \times 100 + 4 \times 10 + 5 \\ &= 2 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 \end{aligned}$$

En nuestro sistema de numeración, cada cifra tiene un valor que depende de su posición respecto del punto decimal. Esto se hace evidente al escribir el número en términos de potencias de 10.

Sistema de ecuaciones Conjunto de varias ecuaciones que deben resolverse

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

simultáneamente. La solución del sistema de ecuaciones es el conjunto de valores que las reducen a todas las ecuaciones a igualdades verdaderas.
Por ejemplo, el sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} x+y &= 10 \\ x-y &= 2 \end{aligned}$$

tiene por solución $x=6$, $y=4$, porque al sustituir estos valores en las ecuaciones, cada una se reduce a una igualdad verdadera.
Los sistemas de ecuaciones se clasifican de acuerdo al tipo de ecuaciones que la componen. En el ejemplo dado, el sistema de ecuaciones es lineal, pues todas las ecuaciones que lo componen son lineales.

Sistema de numeración Reglas que se definen para escribir y realizar operaciones con números.
Nosotros utilizamos un sistema de numeración decimal y posicional.
Decimos que es decimal porque contamos usando potencias de 10, y que es posicional porque el valor de cada cifra depende de su posición relativa a los demás números usados al escribir el número. La base de nuestro sistema es el 10. De aquí viene la palabra «*decimal*».
Los romanos utilizaban un sistema de numeración decimal que no era posicional. Los mayas utilizaban un sistema de numeración vigesimal (base 20) que sí era posicional.
A un sistema de numeración también se le llama «*sistema numérico*».
Cuando se escribe un número en un sistema de numeración de base diferente a la 10, se indica la base con un subíndice a la derecha. Por ejemplo, 100_2 indica que es el número cuatro (en base 10, esto es 4_{10}). Dado que utilizamos la base 10, siempre que escribimos números en base 10 solamente, no se requiere indicar la base, pero cuando utilizas varias bases se sugiere indicar siempre la base, aún cuando esté escrito en base 10 para evitar confusión.

Sistema de referencia Conjunto de ejes que sirven para indicar coordenadas de puntos.
El sistema de referencia es también llamado «*sistema coordenado*».

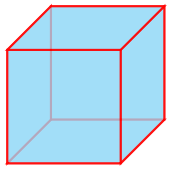
Sistema Internacional de Unidades Conjunto de unidades de medida para utilizar en todo estudio y reporte científico y tecnológico (abreviado como S.I.)
Las unidades básicas del S.I. son:

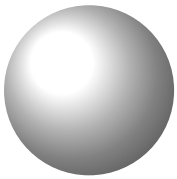
Magnitud	Unidad	Símbolo
Distancia	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura	kelvin	K
Intensidad luminosa	candela	cd

Sistema Pié-libra-segundo Sistema de unidades que tiene por unidades básicas al pié (longitud), la libra (masa) y el segundo (tiempo).

Software Programas e información utilizada por la computadora.

Sólido Figura geométrica que tiene tres dimensiones.
La siguiente figura muestra los sólidos cubo y esfera:


Cubo

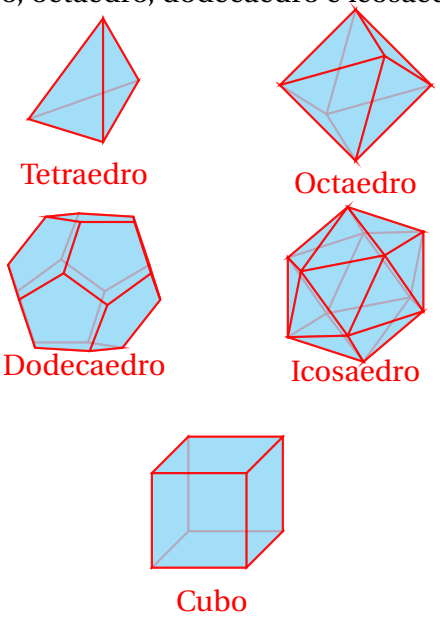

Esfera

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Los sólidos también se conocen como cuerpos.

Sólido rómbico Sólido cuyas caras son rombos congruentes.

Sólidos platónicos Nombre que se les da a los cinco poliedros regulares: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.



Solución (**1.**) Respuesta de un problema
(**2.**) Proceso o método para resolver un problema.
(**3.**) Conjunto de valores que al sustituir en una ecuación o en un sistema de ecuaciones, se reduzcan a igualdades verdaderas.
(**4.**) En química, frecuentemente se utiliza la palabra «*solución*» para referirse al término «*disolución*».

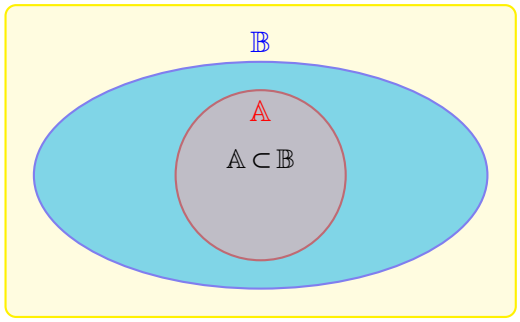
Solución trivial Solución a un problema que no requiere de algún procedimiento porque es muy evidente.
Por ejemplo, para la ecuación:

$$x^n + y^n = z^n$$

con cualquier valor n, las soluciones triviales son $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$.

Suave Se dice que una función $y = f(x)$ es suave en un intervalo (a,b) si su derivada está definida en todo punto del intervalo.
La función $y = x^2$ es una función suave, pues su gráfica es una parábola, que no presenta cambios bruscos de dirección.
Por otra parte, la función valor absoluto ($y = |x|$) no es suave, pues su derivada no está definida en el origen. En este punto, tiene un cambio brusco de dirección.

Subconjunto Un conjunto $\mathbb{A}$ es subconjunto de otro conjunto $\mathbb{B}$ si todos los elementos de $\mathbb{A}$ están también en $\mathbb{B}$.
Si existe algún elemento de $\mathbb{A}$ que no esté en $\mathbb{B}$, entonces $\mathbb{A}$ no es un subconjunto de $\mathbb{B}$.
Si $\mathbb{A}$ es un subconjunto de $\mathbb{B}$, entonces decimos que el conjunto $\mathbb{A}$ está incluido en $\mathbb{B}$, lo cual se denota por: $\mathbb{A} \subset \mathbb{B}$, o bien, que el conjunto $\mathbb{B}$ incluye al conjunto $\mathbb{A}$, lo cual se denota por: $\mathbb{B} \supset \mathbb{A}$.
El siguiente diagrama muestra al conjunto $\mathbb{A}$, que es un subconjunto del conjunto $\mathbb{B}$:



El conjunto vacío $\varnothing$ es un subconjunto de cualquier conjunto, pues no hay un elemento de $\varnothing$ que no pertenezca al segundo (por vacuidad).
Todo conjunto es subconjunto de sí mismo.

Subíndice Número que se escribe en la parte inferior derecha de una literal o un

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

símbolo para identificarlo de manera particular de entre un conjunto de elementos.
Por ejemplo, cuando se define un vector, $\vec{v} = (v_1, v_2)$, el subíndice de cada componente denotada con la literal v indica si es la primera (v_1) o la segunda (v_2) componente.

Sucesión Lista de números que siguen una determinada regla para calcular el siguiente término.
Por ejemplo, la sucesión: $3, 8, 18, 38, 78, \cdots$ sigue la siguiente regla: «*suma 1 al último término de la sucesión y al resultado multiplícalo por dos*».

Sucesión aritmética Lista de números que tienen la propiedad que cualesquiera dos consecutivos tienen una diferencia constante.
El primer término de la lista se denota por a_1 y la diferencia constante por d.
Podemos calcular el $n-$ésimo término a_n de la sucesión usando la fórmula:

$$a_n = a_1 + d\,(n-1)$$

Y la suma de los primeros n términos S_n con:

$$S_n = \frac{n\,(a_1 + a_n)}{2}$$

A la sucesión aritmética también se le conoce como «*progresión aritmética*».
Por ejemplo, si definimos $a_1 = 5$ y $d = 3$, los términos de la sucesión aritmética son: $a_1 = 5$, $a_2 = 8$, $a_3 = 11$, $a_4 = 14$, etc.

Sucesión convergente Una sucesión tal que sus términos sucesivos están cada vez más cerca de un valor fijo.
Por ejemplo, la sucesión:

$$0.1, 0.01, 0.001, 0.0001, \cdots$$

converge a cero.

Sucesión de Fibonacci La sucesión: $1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \cdots$, en la cual cada término se obtiene como la suma de los dos términos anteriores se conoce como la sucesión de Fibonacci.

Sucesión geométrica Lista de números que tienen la propiedad que cualesquiera dos consecutivos tienen una razón constante. Es decir, si dividimos $a_{i+1} \div a_i = r$ para cualesquiera dos términos consecutivos de la sucesión.
El primer término de la lista se denota por a_1 y la razón constante por r.
Podemos calcular el $n-$ésimo término a_n de la sucesión usando la fórmula:

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$$

Y la suma de los primeros n términos S_n con:

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^{n+1})}{1 - r}$$

A la sucesión geométrica también se le conoce como «*progresión geométrica*».
Por ejemplo, si definimos $a_1 = 2$ y $r = 3$, los términos de la sucesión aritmética son: $a_1 = 2$, $a_2 = 6$, $a_3 = 18$, $a_4 = 54$, etc.

Suceso Evento del cual se registra el resultado con el fin de estudiar el comportamiento estadístico del mismo.
Por ejemplo, si observamos los resultados de lanzar una pelota a una canasta para saber la proporción de puntos que logra un estudiante, cada lanzamiento es un evento.

Suma (**Aritmética**) (**1.**) Operación entre números que expresa la relación entre el número de elementos de la unión de ellos.
(**2.**) Resultado de sumar dos números.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

$$\begin{array}{rl} 1234 & \longleftarrow \text{sumando} \\ + \quad 5678 & \longleftarrow \text{sumando} \\ \hline 6912 & \longleftarrow \text{suma} \end{array}$$

(**Álgebra**) Operación binaria entre expresiones algebraicas.

Sumando Número o expresión algebraica que se utiliza para realizar la operación de suma junto con otro(a) u otros(as).

$$\begin{array}{rl} 1234 & \longleftarrow \text{sumando} \\ + \quad 5678 & \longleftarrow \text{sumando} \\ \hline 6912 & \longleftarrow \text{suma} \end{array}$$

Podemos tener varios sumandos en una expresión, no solamente dos.

Superficie **(1.)** Conjunto de puntos del plano o de dos dimensiones (tiene largo y ancho). Las unidades de medición de la superficie son metros cuadrados (m^2). En geometría se utiliza la palabra área como sinónimo de superficie.
(2.) Frontera de un sólido.

Suplementario, ángulo Dos ángulos son suplementarios si su suma es 180°.
Vea la definición de «*ángulo suplementario*».

Supremo La menor cantidad que es mayor o igual a cada una de las cantidades de un conjunto dado.
Lo opuesto de supremo es «*ínfimo*».

Sustitución Procedimiento algebraico usado para reducir un sistema de n ecuaciones en un sistema equivalente (es decir, que tiene el exactamente las mismas soluciones) de $n-1$ ecuaciones.

Sustracción Sinónimo de resta.
Vea la definición de «*resta*».

Sustraendo En una resta, el sustraendo es el número que se está restando a otra cantidad (el minuendo).

$$\begin{array}{rl} 9876 & \longleftarrow \text{minuendo} \\ - \quad 5324 & \longleftarrow \text{sustraendo} \\ \hline 4552 & \longleftarrow \text{diferencia} \end{array}$$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

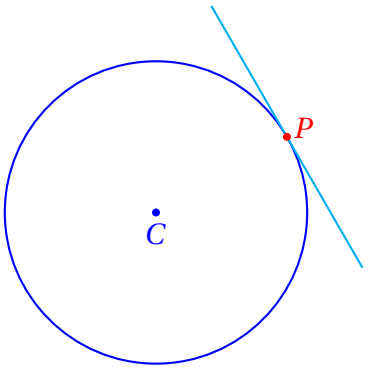
T

Tabla Arreglo de datos en forma de renglones y columnas para identificar patrones en los mismos.
Por ejemplo, la siguiente tabla recopila la información relacionada con las edades de la población de un pueblo:

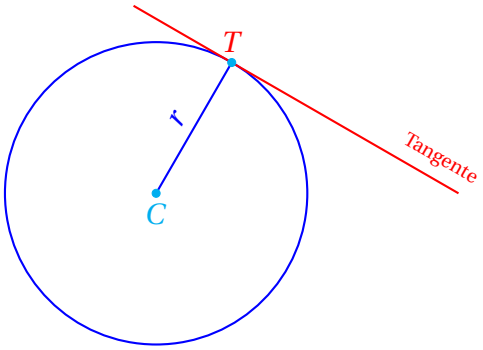
Rango	Cantidad
0 – 10	250
10 – 20	1 200
20 – 30	2 500
30 – 40	1 225
40 – 50	850
50 – 60	750
60 – 70	425
70 – 80	250
80 – 90	37
90 – 100	13

En estadística el uso de las tablas es muy frecuente así como el uso de gráficas.

Tangencia, punto de Punto en el cual una recta toca tangentemente a una curva.
En la siguiente figura se muestra una circunferencia y una recta tangente. El punto de tangencia es P:



Tangente (**Geometría plana**) La tangente a una curva es una línea recta que toca a la curva en solo uno de sus puntos.
La siguiente figura muestra una circunferencia con una tangente:

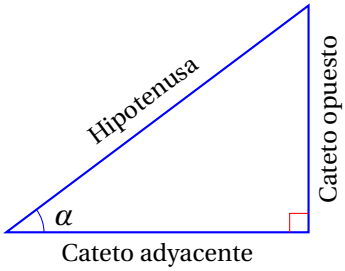


El punto T donde la recta tangente toca a la circunferencia se llama «*punto de tangencia*».
(**Trigonometría**) La tangente del ángulo α se define como:

$$\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

En un triángulo rectángulo, la tangente de un ángulo positivo menor a 90° puede encontrarse con el cociente:

$$\tan\alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$



En geometría analítica, la pendiente m de la recta que pasa por los puntos $P(x_p, y_p)$ y $Q(x_q, y_q)$ es igual a la tangente del ángulo que ésta forma con el eje de las abscisas:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_q - y_p}{x_q - x_p}$$

Tangente hiperbólica La función tangente hiperbólica del número x se denota por: $\tanh x$ y está definida por:

$$\tanh x = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$$

Tangram Rompecabezas inventado por los chinos que consiste en ocho piezas de cartón: seis triángulos rectos, un cuadrado y un paralelogramo.
La siguiente figura se muestra las piezas del Tangram:

Tendencia central Un número que describe a un conjunto de datos, es una medida de la tendencia central de ese conjunto.
Las medidas de tendencia central más frecuentemente utilizadas son la media aritmética, la mediana y la moda.
Hay otras medidas de tendencia central como la media armónica y la media ponderada.

Teorema Proposición que requiere de demostración.
Por ejemplo, «*Existe exactamente una circunferencia que pasa por tres puntos no colineales*», es un teorema de geometría.

Teorema binomial Para cualesquiera dos números enteros no negativos, se cumple:

$$(x+y)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{k}{n-k} x^k y^{n-k}$$

El teorema del binomio también se conoce como el «*binomio de Newton*».
Vea la definición «*Newton, teorema de*»

Teorema de Bayes Sean A y B dos eventos cualesquiera con probabilidad de ocurrencia diferente de cero. Entonces,

$$P(B|A) = \frac{P(A|B)\cdot P(B)}{P(A)}$$

En palabras, la probabilidad de que ocurra el evento B dado que ya ocurrió el evento A es igual al producto de la probabilidad de que ocurra el evento A dado que ya ocurrió B por la probabilidad de ocurrencia del evento B, dividido entre la probabilidad de ocurrencia del evento A.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

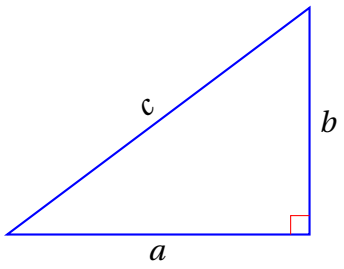
Teorema de De Moivre El teorema de De Moivre es una generalización de la fórmula de Euler, para cualquier n entero:

$$(\cos\theta + i\cos\theta)^n = \cos(n\theta) + i\sin(n\theta)$$

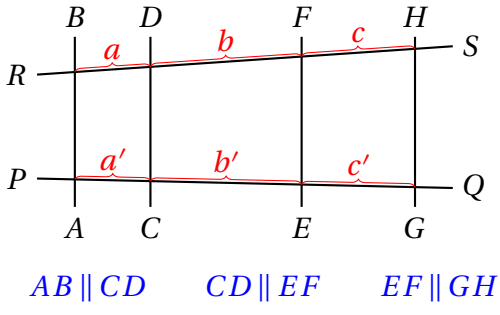
Al Teorema de De Moivre también se le conoce como la fórmula de De Moivre.
Vea la definición de «*Fórmula de Euler*».

Teorema de Pitágoras En todo triángulo rectángulo que se encuentra en un plano, la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos es igual al cuadrado de la longitud de la hipotenusa.
Algebraicamente, si a y b son las longitudes de los catetos del triángulo rectángulo y c es la longitud de su hipotenusa, entonces se cumple:

$$c^2 = a^2 + b^2$$



Teorema de Thales Si varias paralelas son cortadas por dos secantes, los segmentos determinados en una secante son proporcionales a los determinados en la otra secante.
Por ejemplo, en la siguiente figura se muestran varias paralelas (verticales) cortadas por dos secantes:



Se cumple entonces,

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

Teorema del factor Dada la ecuación polinomial:

$$a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \cdots + a_n x^n = 0$$

Si el número k es una de sus raíces, entonces, el polinomio es divisible entre $x-k$.
Por ejemplo, una de las raíces de la ecuación:

$$6 + 5x + x^2 = 0$$

es $x = 3$. Entonces, $6+5x+x^2$ es divisible entre $x-3$. En efecto,

$$6 + 5x + x^2 = (x-3)(x-2)$$

Lo cual indica que la otra raíz de la ecuación es $x = 2$.

Teorema del valor medio del Cálculo Diferencial Si la función $y = f(x)$ es continua y diferenciable en el intervalo $[a,b]$, entonces, existe al menos un valor c en el intervalo $(c \in [a,b])$ tal que:

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b-a}$$

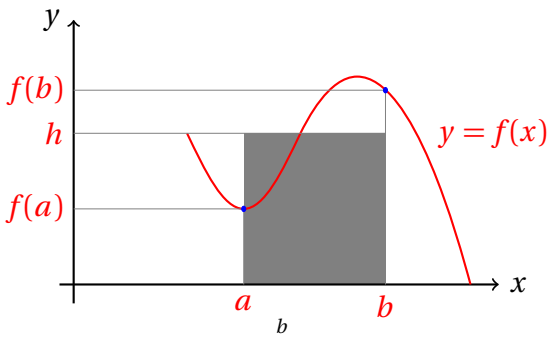
En palabras, esto nos dice que la función tiene en al menos un punto del intervalo la pendiente de la recta tangente a la curva igual a la pendiente de la recta que pasa por los puntos $(a, f(a))$ y $(b, f(b))$.

Teorema del valor medio del Cálculo Integral Si la función $y = f(x)$ es positiva, continua e integrable en el intervalo $[a,b]$, entonces, existe un valor $h > 0$ tal que:

$$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = h \cdot (b-a)$$

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Geométricamente, esto nos indica que el valor del área bajo la gráfica de la función $y = f(x)$ puede expresarse de manera equivalente como el área de un rectángulo de base $b-a$ y altura h:



$$h\cdot(b-a)=\int_a^b f(x)\mathrm{d}x$$

Teorema fundamental de la aritmética Todo número natural $n > 1$ puede expresarse como producto de números primos, de manera única, salvo el orden.

Teorema fundamental del álgebra Toda ecuación polinomial de grado n tiene exactamente n raíces (algunas de las cuales pueden ser complejas).

Teorema fundamental del Cálculo Si la función $y = f(x)$ es continua en el intervalo $[a,b]$ y $y = F(x)$ es cualquier antiderivada de f, entonces,

✓ $$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\int_a^x f(t)\mathrm{d}t = f(x)$$

✓ $$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = F(b)-F(a).$$

Teorema fundamental del Cálculo Integral Si $y = f(x)$ es una función continua en el intervalo $[a,b]$ y $y = F(x)$ es cualquier antiderivada de f, entonces,

$$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = F(b)-F(a)$$

Teoría Conocimiento organizado sistemáticamente que es aplicable en la solución de problemas y para explicar la naturaleza o el comportamiento de una gran variedad de fenómenos.

Teoría de conjuntos Rama de las matemáticas que estudia los conjuntos, sus propiedades y sus aplicaciones.

Teoría de ecuaciones Rama de las matemáticas que estudia las ecuaciones polinomiales:

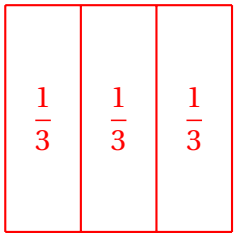
$$a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_nx^n=0$$

La teoría de ecuaciones estudia principalmente los métodos de solución de este tipo de ecuaciones.

Teoría de números Rama de las matemáticas que estudia los números, sus propiedades y de sus operaciones.

Tera- Prefijo que indica 10^{12}. Se abrevia con la letra mayúscula T.
Por ejemplo, un teralitro equivale a un billón de litros (un millón de millones de litros), esto es: $1\ \mathrm{TL} = 10^{12}\ \mathrm{L}$.

Tercio Cuando dividimos un entero en tres partes iguales, cada una de ellas es un tercio, o bien, una tercera parte del entero.



www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Término Expresión algebraica que consiste de una constante que multiplica a una o varias variables cada una de ellas elevada a alguna potencia entera no negativa.
Por ejemplo, $3x^2y^5$ es un término.
Los polinomios son un suma de uno o varios términos. Monomio se entiende como sinónimo de término.

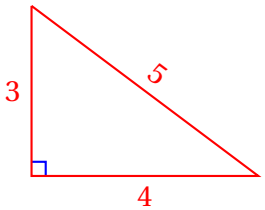
Término general En un polinomio o en una ecuación, el término general se representa por medio de una expresión algebraica que indique la forma que tiene cada uno de sus términos.
Por ejemplo, en un polinomio, el término general es $a_i x^i$. Esta expresión indica que hay un coeficiente a_i que multiplica a la $i-$ésima potencia del número x.

Término irracional Término que tiene un exponente irracional en alguno de sus factores.
Por ejemplo, el término $3x^{\sqrt{2}}$, es un término irracional.

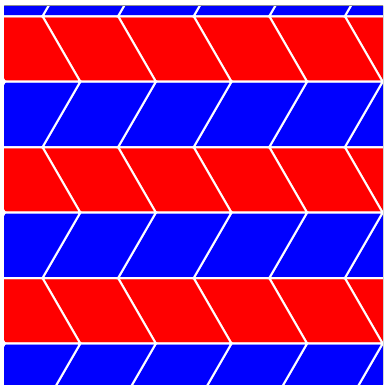
Terna pitagórica Es una terna de números (a,b,c) que cumplen con:

$$a^2+b^2=c^2$$

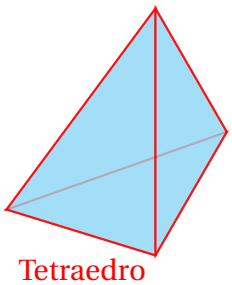
Por ejemplo, $(3,4,5)$, $(5,12,13)$ y $(20,21,29)$ satisfacen la condición, por tanto, son tercias pitagóricas.
Esto quiere decir que si construimos un triángulo con medidas iguales a cada uno de los valores de la terna pitagórica, el triángulo resultante será un triángulo rectángulo.



Teselado Cobertura del plano por polígonos de manera que cada punto del plano esté cubierto por solamente un polígono y que dos polígonos se toquen solamente en sus lados.

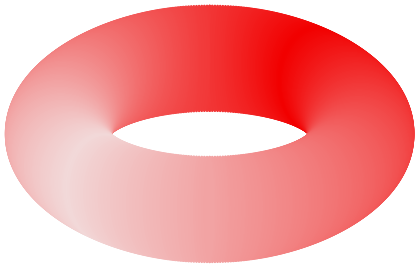

Teselado

Tetraedro Sólido geométrico cuyas caras son cuatro triángulos equiláteros:


Tetraedro

Tonelada Unidad de peso equivalente a 1 000 kilogramos.

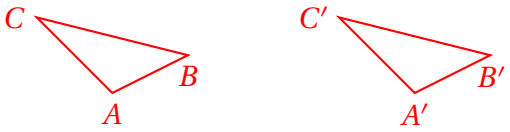
Toro Superficie curva cerrada que tiene un hoyo en medio, con la forma de una dona.


Toro

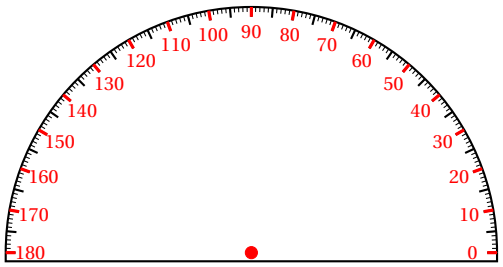
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Transitiva, propiedad Propiedad que consiste en que si $a \sim b$, y también $b \sim c$, entonces, $a \sim c$.
Por ejemplo, la igualdad presenta la propiedad transitiva, pues si $a = b$, y también $b = c$, entonces, $a = c$.
Vea la definición de «*igualdad*» para ver otras propiedades de la igualdad.

Translación Movimiento de un objeto geométrico de manera que cada uno de sus puntos se mueve en la misma dirección, la misma distancia, sin rotación, reflexión o cambio en su tamaño.
En la siguiente figura, el triángulo $\triangle ABC$ se ha trasladado hacia la derecha para obtener el triangulo congruente $\triangle A'B'C'$:

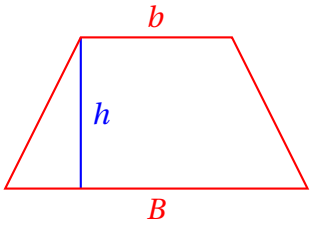


Transportador Instrumento utilizado para medir ángulos.



Transportador

Trapecio Cuadrilátero con un par de lados paralelos.



El lado paralelo con mayor longitud se llama base mayor (B) y el lado paralelo con menor longitud se llama base menor (b). La altura del trapecio (h) es la distancia entre las dos bases.
El área del trapecio se calcula con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{(b+B)\cdot h}{2}$$

y su perímetro sumando las longitudes de sus lados.

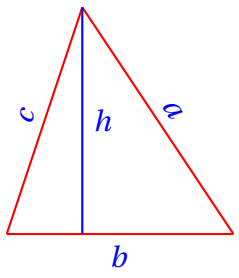
Trascendental, número Número irracional que no puede ser raíz de una ecuación polinomial con coeficientes racionales.
Por ejemplo, el número e es un número trascendental.

Trayectoria Camino o ruta que sigue un cuerpo en movimiento.

Triada Un trio ordenado de valores.
Por ejemplo, $(2,3,4)$ es una triada.

Triangular **(1.)** Caracterizado por el triángulo.
(2.) Dividir una región del plano en triángulos para facilitar el cálculo de su área.

Triángulo Polígono de tres lados.
La siguiente figura es un triángulo con base b, altura h y lados a y c:



$$P = \text{Perímetro} = a+b+c$$
$$A = \text{Área} = \frac{bh}{2}$$

Un triángulo se clasifica de acuerdo a la medida de sus lados como:

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

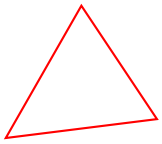
- ✓ **Escaleno:** si todos sus lados tienen distinta medida.
- ✓ **Isósceles:** si dos de sus lados tienen la misma medida.
- ✓ **Equilátero:** si sus tres lados tienen la misma medida.

Y de acuerdo a sus ángulos como:

- ✓ **Acutángulo:** si todos sus ángulos son agudos.
- ✓ **Rectángulo:** si tiene un ángulo recto.
- ✓ **Obtusángulo:** si tiene un ángulo obtuso.

La suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a 180°.
Debido a esto, un triángulo no puede tener dos ángulos rectos, mucho menos dos ángulos obtusos.

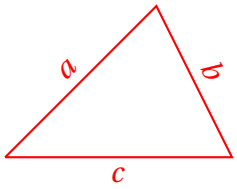
Triángulo acutángulo Un triángulo es acutángulo si todos sus ángulos son agudos.



T. acutángulo

Triángulo aritmético Arreglo triangular de números que se utiliza para calcular los coeficientes del binomio $(a+b)^n$. También se conoce como el «*Triángulo de Pascal*».
Vea la definición de «*Triángulo de Pascal*».

Triángulo, desigualdad de Para todo triángulo que se encuentra en un plano, la suma de las longitudes de cualesquiera dos lados es mayor al tercer lado.
Por ejemplo, en el triángulo:

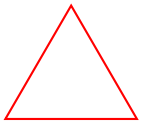


Se cumplen las siguientes tres desigualdades:

$$\begin{aligned} a+b &> c \\ a+c &> b \\ b+c &> a \end{aligned}$$

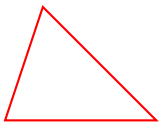
que es lo que dice el principio.

Triángulo equilátero Un triángulo es equilátero si sus tres lados tienen la misma medida.



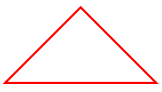
T. equilátero

Triángulo escaleno Un triángulo es escaleno si todos sus lados tienen distinta medida.



T. escaleno

Triángulo isósceles Un triángulo es isósceles si dos de sus lados tienen la misma medida.



T. isósceles

Triángulo obtusángulo Un triángulo es obtusángulo si tiene un ángulo obtuso.

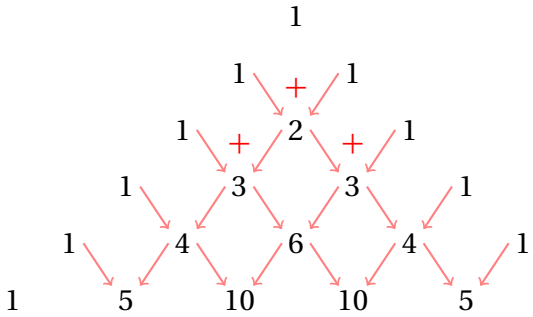
T. obtusángulo

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Triángulo rectángulo Un triángulo es rectángulo si tiene un ángulo recto.

T. rectángulo

Triángulo de Pascal Triángulo que sirve para calcular los coeficientes de la $n-$ésima potencia de un binomio.
El siguiente diagrama indica cómo calcularlo:



Suma los dos números que están indicados para obtener el que está en medio de ellos en el siguiente renglón.
Para calcular: $(x+y)^5$ calculamos los primeros 6 renglones del triángulo de Pascal y escribimos los coeficientes, y después las literales con los exponentes que le corresponden:

$$(x+y)^5 = x^5+5x^4y+10x^3y^2+10x^2y^3 +5xy^4+y^5$$

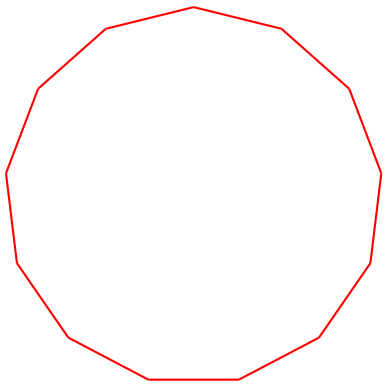
Observa que los exponentes de x van decreciendo, empezando desde 5 y terminando en 0, los de y van creciendo, empezando desde 0 y terminando en 5.
Observa también que la suma de los exponentes de las literales de cada término es 5.

Triángulo pitagórico Triángulo rectángulo con longitudes de lados enteros.

Tricotomía Propiedad de los números reales. Dados dos números reales a,b cualesquiera, se satisface una y solamente una de las siguiente condiciones:

i. $a<b$
ii. $a=b$
iii. $a>b$

Tridecágono Polígono de 13 lados.



Tridecágono

Trigonometría Rama de la matemática que se encarga del estudio de los triángulos, las proporciones entre sus lados y ángulos, las funciones trigonométricas, sus propiedades y sus aplicaciones.
Las funciones trigonométricas son las siguientes:

- ✓ seno (sin)
- ✓ coseno (cos)
- ✓ tangente (tan)
- ✓ secante (sec)
- ✓ cosecante (csc)
- ✓ cotangente (cot)

Las funciones trigonométricas inversas son:

- ✓ arcoseno (arcsin)
- ✓ arcocoseno (arccos)
- ✓ arcotangente (arctan)

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Trillón En Español, trillón es el número formado por un 1 seguido de 18 ceros. Es decir, un trillón es igual a un millón de billones.

En Estados Unidos y en Canadá, un trillón (En Inglés) es el número formado por un 1 seguido de 12 ceros. Es decir, en estos países un trillón equivale a un billón (10^{12}). Algo curioso es que en Inglaterra, que también usan el idioma Inglés, el trillón para ellos es 10^{18}, al igual que para nosotros.

Trinomio Polinomio que tiene 3 términos.

Por ejemplo,

$$1+x^5-x^{11}$$

Observa que un trinomio no debe ser necesariamente de grado dos.

Trisección del ángulo Problema que consiste en la construcción de un ángulo con medida igual a un tercio de un ángulo dado.

Este problema no se puede resolver utilizando solamente regla y compás.

Trivial Muy fácil de resolver o sencillo.

Truncar Aproximación de a un valor omitiendo decimales a partir de uno específico.

Por ejemplo, al truncar el valor de π a diezmilésimos obtenemos: $\pi = 3.1415$.

Observa que se han omitido los dígitos decimales después de los diezmilésimos.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Libro de distribución gratuita

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

$\mathcal{U}$

Último Teorema de Fermat Uno de los problemas que ocasionó un gran avance en las matemáticas. El teorema dice: no existen números enteros x, y, z que satisfagan:

$$x^n + y^n = z^n$$

para $n > 2$.

Undécimo Número ordinal correspondiente al lugar número once.
Por ejemplo, en un maratón, el corredor que llega en el lugar número once, tiene el undécimo lugar.
Frecuentemente en el lenguaje coloquial se dice (incorrectamente) «*onceavo*» refiriéndose al número ordinal «*undécimo*».
Onceavo es una fracción, no un número ordinal.
Decimoprimero es sinónimo de undécimo.

Unicidad Condición de ser única.
Cuando se dice que se requiere de mostrar la unicidad de una solución, significa que debemos probar que no existen otras soluciones diferentes a la dada.

Unidad El número 1 se llama unidad.

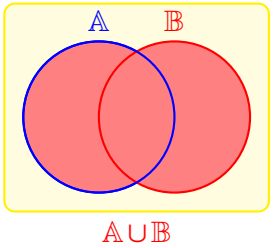
Unidad cúbica Unidad de volumen formada por un cubo con aristas de medida igual a la unidad.

Unidad cuadrática Unidad de área formada por un cuadrado con lados de medida igual a la unidad.

Unidad de medida Cantidad establecida para realizar mediciones de alguna naturaleza física.
Por ejemplo, el kilogramo es la unidad de medida establecida por el Sistema Internacional de Medidas para la masa.

Unidad imaginaria El número i que tiene la propiedad de que: $i^2 = -1$, se llama unidad imaginaria.

Unión La unión de los conjuntos $\mathbb{A}$ y $\mathbb{B}$ es el conjunto que está formado por todos los elementos que están en $\mathbb{A}$ como los que están en $\mathbb{B}$.
El siguiente diagrama de Venn muestra la unión de los conjuntos $\mathbb{A}$ y $\mathbb{B}$:



Unitario, cubo Cubo con aristas de medida igual a la unidad.

Unitario, vector Vector con magnitud igual a la unidad.

Universo El conjunto que contiene todos los elementos que son relevantes para una discusión o en la solución de un problema particular.
El universo se denota por $\mathbb{U}$.
Por ejemplo, si se está resolviendo un problema relacionado con los alumnos de una escuela, el universo es el conjunto de todos los alumnos de la escuela.

Uno Menor número natural, que se denota por 1.
Este número tiene la propiedad de que cualquier número x multiplicado por él, da el mismo número x.

Uno a uno, función Sinónimo de función inyectiva.
Vea la definición de «*Función Inyectiva*»

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

V

Vacuidad Condición de estar vacío.

Cuando se demuestra algo referente al conjunto vacío, que se sigue por el hecho de estar vacío, se dice que se demostró por vacuidad.

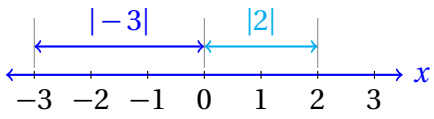
Por ejemplo, el conjunto $\varnothing$ es subconjunto de cualquier otro conjunto $\mathbb{A}$, por vacuidad, pues no hay algún elemento del conjunto vacío que no esté en el conjunto $\mathbb{A}$.

Vea la definición de «*Subconjunto*».

Valor absoluto El valor absoluto de un número x, denotado por $|x|$ se define como su valor numérico si considerar su signo.

Por ejemplo, el valor absoluto de -18 es: $|-18| = 18$, y el valor absoluto de 3 es: $|3| = 3$.

Geométricamente el valor absoluto representa la distancia del origen de la recta numérica al punto que le corresponde el número:



Vara Unidad de distancia usada en el sistema Español, equivalente a 0.84 metros.

Una vara es equivalente a 2.76 piés.

Vara cuadrada Unidad de superficie usada en el sistema Español, equivalente a 0.7 m^2.

Variable Literal que se supone cambia de valor.

En la función $y = f(x)$, la variable independiente es la variable en la cual sustituimos los valores, generalmente x.

Por otra parte, la variable dependiente es el valor que la función toma, usualmente y.

En matemáticas las variables se denotan usando las últimas letras del alfabeto: t, u, v, x, y, z, etc.

Variable cualitativa En estadística, una variable es cualitativa si solamente indica alguna cualidad sin indicar un número.

Por ejemplo, cuando se indica un grado de afectación de un huracán a un domicilio, en la encuesta se podría incluir una **escala ordinal**: nulo, leve, moderado, grave, pérdida total.

También es posible que se incluya una **escala nominal** para medir otro aspecto, como el tipo de construcción: barro, madera, concreto.

Variable estadística Una característica de una población que puede tomar diferentes valores.

Por ejemplo, el peso promedio de los adultos de un país es de interés para conocer los niveles de salud de esta población.

Variación Cambio que sufre una variable. Usualmente se denota anteponiendo a la variable el símbolo Δ.
Así, la variación que sufre la variable x se denota como Δx y se lee: «*delta x*».
La variación que sufrió una variable cuando cambió del valor x_1 al valor x_2 es:

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

Por ejemplo, si x cambió de $x_1 = 3$ a $x_2 = 5$, la variación de x es: $\Delta x = 5 - 3 = 2$.
A la variación también se le llama cambio o incremento.

Varianza Es el promedio de las desviaciones cuadradas respecto de la media:

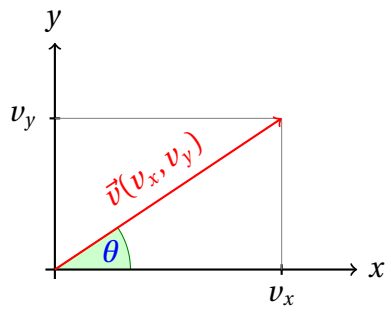
$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x})^2}{n}$$

donde $\overline{x}$ es la media aritmética de los n datos $\{x_1, x_2, \cdots, x_n\}$.
La varianza es una medida de la dispersión de los valores que toma la variable x.

Vector Una diada de valores ordenados.

$$\vec{v} = (v_x, v_y)$$

Geométricamente el vector se representa con una flecha que va del origen al punto indicado por sus coordenadas:



El punto inicial del vector está en el origen y el punto final está en las coordenadas (v_x, x_y). La longitud del vector se denomina como su magnitud o su módulo, denotada por $\|\vec{v}\|$, y se calcula aplicando el teorema de Pitágoras:

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

La dirección del vector se puede definir para cualquier vector no nulo, como el ángulo que éste forma con el eje horizontal y se calcula con:

$$\theta = \arctan\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$$

El vector nulo $\vec{0} = (0,0)$ no tiene definida una dirección y su magnitud es cero.
Algunos autores definen al vector como un segmento de recta dirigido.

Vector libre Vector cuyo punto inicial puede estar en cualquier punto.

Vector tangente Vector que tiene la misma dirección que una recta tangente a una curva y que tiene su punto inicial en el punto de tangencia de la recta tangente con la curva.

Vector unitario Vector con magnitud igual a la unidad.

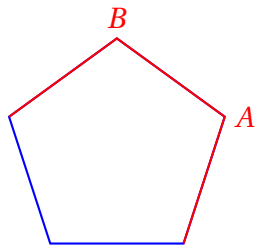
Vectorial Referente a vectores.
Por ejemplo, cuando en física se habla a un campo vectorial se refieren a un conjunto de vectores que sirven como la descripción de la magnitud de alguna cantidad variable que se mide para explicar algún fenónemo.

Velocidad Vector cuya magnitud es igual a la rapidez de un objeto y la dirección indica hacia dónde se realiza el movimiento.
Vea la definición de «*rapidez*».

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Vértice Punto característico de una figura geométrica donde se intersectan dos lados o varias (dos o más) aristas.
Algunas figuras que tienen vértices son los polígonos, algunas de las cónicas (elipse, parábola e hipérbola), los sólidos, etc.

Vértices consecutivos En un polígono, dos vértices son consecutivos si son extremos de un mismo lado.
En la siguiente figura, los vértices A y B son consecutivos.



Volumen Espacio que ocupa un cuerpo. Sus unidades se miden en litros, o unidades de longitud cúbicas, como metro cúbico (m^3).

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Lista de símbolos matemáticos

La siguiente lista contiene los símbolos matemáticos que más frecuentemente se utilizan en las matemáticas de primaria y secundaria.

- ✓ $+$ → suma
- ✓ $-$ → resta, diferencia
- ✓ $\times$ → multiplicación
- ✓ $\div$ → división
- ✓ $/$ → división
- ✓ $\equiv$ → equivalente a
- ✓ $\equiv$ → por definición
- ✓ $\equiv$ → congruente con
- ✓ $=$ → igual a
- ✓ $\neq$ → desigual a
- ✓ $>$ → mayor a
- ✓ $<$ → menor a
- ✓ $\geq$ → mayor o igual a
- ✓ $\leq$ → menor o igual a
- ✓ $\gg$ → mucho mayor a
- ✓ $\ll$ → mucho menor a
- ✓ $\approx$ → aproximadamente igual a
- ✓ $\propto$ → proporcional
- ✓ % → porciento
- ✓ $\pm$ → más, menos
- ✓ $\sqrt{\ }$ → raíz cuadrada
- ✓ $\sqrt[3]{\ }$ → raíz cúbica
- ✓ $\sqrt[n]{\ }$ → raíz $n-$ésima
- ✓ ∞ → infinito
- ✓ $|$ → divisible por
- ✓ $\nmid$ → no es divisible por
- ✓ $\therefore$ → por lo tanto
- ✓ $\because$ → porque
- ✓ $\forall$ → para toda
- ✓ $\exists$ → existe
- ✓ $\exists!$ → existe un único
- ✓ $\nexists$ → no existe
- ✓ $|$ → tal que
- ✓ $:$ → tal que
- ✓ $\Rightarrow$ → implica, se sigue
- ✓ $\Leftrightarrow$ → si y solo si
- ✓ $\mathbb{N}$ → números naturales
- ✓ $\mathbb{Z}$ → números enteros
- ✓ $\mathbb{Q}$ → números racionales
- ✓ $\mathbb{Q}'$ → números irracionales
- ✓ $\mathbb{R}$ → números reales
- ✓ $\mathbb{C}$ → números complejos
- ✓ $\in$ → pertenece
- ✓ $\notin$ → no pertenece
- ✓ $\varnothing$ → conjunto vacío
- ✓ $\subset$ → está incluido
- ✓ $\supset$ → incluye
- ✓ $\not\subset$ → no está incluido
- ✓ $\not\supset$ → no incluye

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

- ✓ $\subseteq$ → incluido estrictamente
- ✓ $\cup$ → unión
- ✓ $\cap$ → intersección
- ✓ $\mathbb{U}$ → universo
- ✓ v → cardinalidad
- ✓ $\vee$ → o (interjección)
- ✓ $\wedge$ → y (conjunción)
- ✓ $\mapsto$ → se mapea a
- ✓ mod → módulo
- ✓ lim → límite
- ✓ max → máximo
- ✓ min → mínimo
- ✓ $\sum$ → sumatoria
- ✓ $\log_a$ → logaritmo en base a
- ✓ log → logaritmo vulgar
- ✓ ln → logaritmo natural
- ✓ det → determinante
- ✓ Δ → incremento
- ✓ δ → desviación
- ✓ d → diferencia
- ✓ r → razón
- ✓ r → radio
- ✓ a_i → $i-$ésimo término
- ✓ S_n → serie (primeros n términos)
- ✓ $\overline{x}$ → media aritmética, promedio
- ✓ $\perp$ → perpendicular
- ✓ $\parallel$ → paralelo
- ✓ $\sim$ → es semejante a
- ✓ $\nsim$ → no es semejante a
- ✓ $\vec{u}$ → vector (también **u**)
- ✓ $\|\vec{u}\|$ → magnitud de $\vec{u}$
- ✓ $\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$ → arco AB
- ✓ $^\circ$ → grados sexagesimales
- ✓ $'$ → minutos
- ✓ $''$ → segundos
- ✓ $^\circ$C → grados centígrados
- ✓ $^\circ$F → grados Farenheit
- ✓ $\angle ABC$ → ángulo ABC
- ✓ $\measuredangle\alpha$ → ángulo α
- ✓ $\triangle ABC$ → triángulo ABC
- ✓ $C(n,r)$ → combinaciones de n en r
- ✓ $P(n,r)$ → permutaciones de n en r
- ✓ $\binom{n}{r}$ → combinaciones de n en r
- ✓ σ → desviación estándar
- ✓ σ^2 → varianza
- ✓ π → $3.141592654\cdots$

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Referencias

✓ *Anfossi, A.*
Trigonometría rectilínea
Ed. Progreso S.A.
México, 1963. 207 pp.

✓ *Birkhoff, Garret; Mac Lane, Saunders.*
A brief survey of modern algebra
Ed. The Mac Millan Company
EE.UU. 1953. 276 pp.

✓ *Brown, Richard G.; et. al.*
Algebra: Structure and Method (2 tomos)
Ed. Houghton Mifflin Co.
EE.UU. 1994. 736 pp. (tomo 1) & 888 pp.

✓ *Burden, Richard L.; Faires, J. Douglas.*
Análisis numérico
Grupo Editorial Iberoamérica
México, 1985. 732 pp.

✓ *Collins, William, et. al.*
Algebra: Integration, Applications, Connections (2 tomos)
McGraw Hill
EE.UU. 1998. 862 pp (tomo 1)& 1011 pp. (tomo 2)

✓ *Dossey, John A.; et. al.*
Secondary Math: An integrated Approach
Ed. Adison Wesley
EE.UU. 1996. 935 pp.

✓ *Christian Feuersänger*
Manual for Package PGFPLOTS
LaTeX2ε documentation
Alemania, 2009. 133 pp.

✓ *Grossman, Stanley I.*
Álgebra lineal
Grupo Editorial Iberoamérica
México, 1983. 399 pp.

✓ *Larson, Roland E.; Hostetler, Robert P.*
Intermediate Algebra
Ed. D.C. Heath and Company
EE.uu. 1992. 726 pp.

✓ *Soto A., Efraín*
Matemáticas preuniversitarias
En edición
México. 2008 – 2009.

✓ *Soto A., Efraín*
Enseñanza efectiva de las matemáticas
Autopublicación electrónica
`http://www.aprendematematicas.org.mx/`
México. 2008. 263 pp.

✓ *McElroy, Tucker*
A to Z of mathematicians
Facts on File, Inc.
EE.UU. 2005. 308 pp.

✓ *Walpole, Ronald E.; Myers, Raymond H.; Myers, Sharon L.; Ye, Keying*
Probability & Statistics for Engineers & Scientists, 8th Edition
Ed. Prentice Hall
2007, 848 pp.

✓ *Wentworth, George; Smith, David E.*
Geometría
Ginn & Co.
EE.UU. 1915. 469 pp.

✓ *Soong, T. T.*
Fundamentals of Probbility and Statistics for Engineers
John Wiley & Sons
Inglaterra. 2004. 391 pp.

www.aprendematematicas.org.mx
Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

Agradecimientos a revisores

Las siguientes personas (que aparecen en orden alfabético) han apoyado de manera voluntaria en la revisión de este diccionario.

Se agradece infinitamente su colaboración.

- ✓ Aedo, María Elena.
- ✓ Arroyo H., Evangelina (EE.UU.)
- ✓ Brito, Franco (Venezuela)
- ✓ Motilla, Guillermo.
- ✓ Romero, Jorge.
- ✓ Sobrevilla S., Ana.
- ✓ Sobrevilla T., Ana I.

Los revisores han colaborado con sugerencias de conceptos por agregar, correcciones de todo tipo (ortográficas, gramaticales, de diseño, etc.), corrección en las definiciones, etc.

Sin su colaboración, este material no tendría la calidad que ahora tiene.

Estimado lector, si usted encuentra un error o tiene alguna sugerencia, por favor, envíela con su nombre completo a la siguiente dirección de correo electrónico:

efrain@aprendematematicas.org.mx

Usted también aparecerá en esta lista de revisores y colaboradores.

Gracias por su apoyo en nombre de todos los profesores y estudiantes que actualmente utilizan este material de distribución gratuita.

Efraín Soto Apolinar.
(Autor)

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material

CRÉDITOS

Debo agradecer el precioso apoyo que todo este tiempo me ha estado brindando mi esposa, *Ana Gloria*.
Sin su comprensión, ánimo y entusiasmo hubiera tardado cien veces más en elaborar este material.

Autor: Efraín Soto Apolinar

Productor general: Efraín Soto Apolinar

Dirección y coordinación editorial: Efraín Soto Apolinar

Edición: Efraín Soto Apolinar

Composición tipográfica: Efraín Soto Apolinar

Diseño de portada: Efraín Soto Apolinar

Diseño de figuras: Efraín Soto Apolinar

Revisión técnica: Vea la sección *Agradecimientos a revisores.*

Año de edición: 2 009

Año de publicación: 2 010

Última revisión: 20 de abril de 2011.

Última modificación: 23 de abril de 2011.

Total de figuras: 329.

Total de definiciones: 1007.

Software utilizado: En la edición, diseño y composición tipográfica de este material se han utilizado los siguientes programas:

①	LaTeX 2_ε	Tipografía del texto, ecuaciones y diagramas.
②	TikZ	Diseño de figuras, encabezados y diagramas.
③	pgfPlots	Gráficas y diagramas.
④	TeXnicCenter	Edición del código fuente LaTeX 2_ε.

Apreciado lector, agradezco sus comentarios, sugerencias y correcciones a la cuenta de correo electrónico:

efrain@aprendematematicas.org.mx

Usted puede descargar este Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos de manera gratuita del siguiente sitio de Internet:

http://www.aprendematematicas.org.mx

Gracias por respetar los términos de uso de este material.

Estrictamente prohibido el uso comercial de este material